

Neurophysiologische Korrelate auditiver Sprachverarbeitung
im Mandarin-Chinesischen:

Zum Einfluss von Animatheit, Coverben und Verbtypen
auf transitive Argument-Relationen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

des

Fachbereichs Germanistik und Kunstwissenschaften
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Markus Philipp

geb. in Erlabrunn

Marburg/Lahn 2010

Vom Fachbereich Germanistik und Kunstwissenschaften

der Philipps-Universität Marburg als Dissertation angenommen am.....

Tag der Disputation.....

Erstgutachter:.....Prof. Dr. Ina Bornkessel-Schlesewsky

Zweitgutachter:.....Prof. Dr. Matthias Schlewsky

Danksagung

Wie so oft im Leben kommt es erstens anders und zweitens, als man denkt. Zufall und Glück erlaubten mir nach meinem Studium, ein Fachgebiet kennen zu lernen, das nicht nur hochgradig faszinierend ist, sondern von dessen Existenz ich in meinem Studium nur am Rande erfuhr. Dass es dann auch noch die chinesische Sprache sein sollte, die mich über fünf Jahre beschäftigen würde, hätte ich zum Zeitpunkt meines Studienabschlusses niemals geglaubt. Doch erstens kommt es anders und zweitens, als man denkt...

Für die Chance, ein solches Thema anpacken und im Bereich der Neurolinguistik arbeiten zu dürfen, aber auch für das Risiko, auf einen totalen Novizen zu setzen, gilt mein erster Dank Prof. Ina Bornkessel-Schlesewsky und Prof. Matthias Schlewsky. Dabei ist vor allem auf ihre unerschöpfliche Geduld und Bereitschaft hinzuweisen, mir ständig fachlich weiterzuhelfen, auf ihre bedingungslose Ansprechbarkeit für alle Belange und auf ihre Hartnäckigkeit und Weitsicht, um eine Finanzierung zu sichern, die mir die volle Konzentration auf mein Arbeitsthema ermöglichte. Ina und Matthias haben mir in ungezählten Diskussionen mehr als einmal die Gedanken sortiert, mich vor abwegigen Hypothesen und experimentellen Sackgassen bewahrt, mich dabei aber durch ihren analytischen Blick auch gelehrt, dass gute Daten wichtiger sind als favorisierte Theorien.

Eine experimentelle Arbeit zum Mandarin-Chinesischen ist für jemanden wie mich natürlich undenkbar ohne die Hilfe und sprachliche Kompetenz von chinesischen Muttersprachlern und die enge Zusammenarbeit mit ihnen. Gedankt sei deshalb Anna Hong Xian, Sha Liu und Tong Fei für die Erstellung, das Testen und Einsprechen des Stimulusmaterials für die Experimente sowie die anschließende Bearbeitung der Audiodateien. Außerdem möchte ich meinen chinesisch-sprachigen Kolleginnen Hung Yu-Chen, Wang Luming und Dr. Bai Chen besonderen Dank aussprechen für all die theoretischen Diskussionen zu Aspekten des Chinesischen und die Kontrolle und Bewertung des Stimulusmaterials.

Ein weiteres Dankeschön gilt den (auch ehemaligen) Mitgliedern des Instituts für Germanistische Sprachwissenschaft sowie der Arbeitsgruppe Neurolinguistik in Marburg für ständige Diskussionsbereitschaft und geduldige Einführung in alle technischen und organisatorischen Belange: Petra Augurzky, Ulrike Domahs, Tanja Grewe, Silvia Kulik, Petra Schumacher, die Professoren Herr Künzel und Herr Wiese sowie Johannes Knaus, Dietmar Röhm und Robert Vetterle. Darüber hinaus war unsere Zusammenarbeit stets von einer herzlichen und freundschaftlichen Basis geprägt, weshalb ich diese Zeit durchweg

positiv in Erinnerung behalte. Besonders bedanken möchte ich mich bei Franziska Kretzschmar, nicht nur, weil ihre unschätzbare Korrektur-Hilfe die Fertigstellung dieser Arbeit ermöglicht hat, sondern sie in jeder Hinsicht für mich ein unverzichtbarer Ansprechpartner gewesen ist. Sie hat als langjährige Büro-Kollegin mit ihrer Diskussionsbereitschaft, ihrer kritischen und analytischen Sicht und wertvollen Hinweisen jeden Themenpunkt dieser Arbeit begleitet und intellektuell mitgeformt. Ich hoffe, dass ich in Zukunft wenigstens einen Teil dessen wieder zurückgeben kann.

Die saubere und reibungslose Datenerhebung, die Basis einer solchen Arbeit, wäre nicht möglich gewesen ohne die Anleitung und Einweisung durch Katja Brüning. Es ist nicht untertrieben zu sagen, dass ich bei Katja „in der Lehre“ gewesen bin. Mein Wissen über Elektroenzephalographie und die Physiologie des menschlichen Gehirns verdanke ich größtenteils ihren Erklärungen und wertvollen Literaturhinweisen.

Gedankt sei auch den Leitern des Graduiertenkollegs „NeuroAct – Neuronal Representation and Action Control“ (Uni Marburg und Uni Gießen, gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft - DFG), Herrn Prof. Frank Bremmer und Herrn Prof. Karl R. Gegenfurtner, für die Aufnahme als Kollegiat und die damit verbundene Unterstützung. Ebenso möchte ich mich bei den Mitgliedern dieses Kollegs bedanken, die stets bereit waren, Präsentationen meiner Daten und Experimente anzuhören und zu diskutieren.

Mein besonderer Dank gilt natürlich meinen Eltern für ihre ununterbrochene Unterstützung während meines Studiums und meiner Arbeit an dieser Dissertation. Leider wird mir mein Fachgebiet keine Möglichkeit bieten, in meiner wunderschönen Heimat, dem Erzgebirge, sesshaft zu werden. Außerdem möchte ich mich bei Annemarie und Roland für die herzliche Aufnahme und großzügige Unterbringung in Wiesbaden bedanken, die eine Konzentration auf die Arbeit wesentlich erleichtert hat. Für großes Verständnis und Nachsicht für das manchmal chaotische Wissenschaftlerleben und den wertvollen moralischen Rückhalt danke ich meiner Frau Karina und bitte sie und unsere nunmehr neun Monate junge Tochter Marietta um Verzeihung für die entgangene Zeit, die ich der Erstellung dieser Arbeit geopfert habe.

Lahnstein, Juli 2010

Inhaltsverzeichnis

TABELLENVERZEICHNIS	3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	4

EINLEITUNG **5**

1 KERNPUNKTE DER VORLIEGENDEN ARBEIT **19**

1.1 „WER IST WER?“. THEMATISCHE ROLLEN	21
1.2 THEMATISCHE RELATIONEN UND KASUS-INFORMATION	26
1.3 DISTINKTIVITÄT UND UNIVERSALITÄTSANSPRUCH	29
1.4 KOGNITIVE ANSÄTZE	30
1.4.1 Theorie der Proto-Rollen	32
1.4.2 Thematische Relationen und Makro-Rollen	36

2 INKREMENTALITÄT DER SPRACHVERARBEITUNG **43**

3 PSYCHOLINGUISTISCHE MODELLE DER SPRACHVERARBEITUNG **46**

3.1 ZWEI-PHASEN-MODELLE	49
3.2 INTERAKTIVE MODELLE	51
3.3 DREI-PHASEN-MODELLE	58
3.3.1 Das „Neurocognitive Model of Auditory Sentence Processing“	58
3.3.2 Das „extended Argument Dependency Model“ (eADM)	60
3.4 MECHANISMEN ZUR ACTOR-UNDERGOER-IDENTIFIKATION UND DAS KONZEPT VON UNMARKIERTER TRANSITIVITÄT	69

4 EXPERIMENTELLE ERGEBNISSE ZUM EINFLUSS DES BELEBTHEITSSTATUS DER ARGUMENTE AUF DIE SPRACHVERARBEITUNG **77**

4.1 BEHAVIORALE STUDIEN	78
4.2 STUDIEN UNTER NUTZUNG EREIGNISKORRELIERTER POTENTIALE (EKP)	82

5 EXPERIMENTTEIL: EKP-STUDIEN ZU NICHT-AMBIGEN TRANSITIVEN STRUKTUREN IM MANDARIN-CHINESISCHEN **88**

5.1 EXPERIMENT I: DIE BÄ-KONSTRUKTION UND DIE ANIMATEITÄT DER ARGUMENTE	104
5.1.1 Arbeitshypothesen zu Experiment I	108
5.1.2 Material und Teilnehmer Experiment I	113
5.1.3 Akustische Analyse des Stimulusmaterials	118
5.1.4 Ablauf und Durchführung des Experimentes	123
5.1.5 EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung	125
5.1.6 Datenanalyse	127
5.1.6.1 Behaviorale Daten	130
5.1.6.2 Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten)	135
5.1.7 Diskussion der Ergebnisse Experiment I	151

5.2 EXPERIMENT II: ANIMATHEITSABFOLGE UND MAKROROLLEN-STATUS DER ARGUMENTE – TEIL I	162
5.2.1 Arbeitshypothesen zu Experiment II	166
5.2.2 Material und Teilnehmer Experiment II	177
5.2.3 Akustische Analyse des Stimulusmaterials	179
5.2.4 Ablauf und Durchführung des Experimentes	183
5.2.5 EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung	184
5.2.6 Datenanalyse	185
5.2.6.1 Behaviorale Daten	188
5.2.6.2 Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten)	191
5.2.7 Diskussion der Ergebnisse Experiment II	203
5.3 EXPERIMENT III: ANIMATHEITSABFOLGE UND MAKROROLLEN-STATUS DER ARGUMENTE – TEIL II	224
5.3.1 Arbeitshypothesen zu Experiment III	229
5.3.1.1 Adversatives Passiv	229
5.3.1.2 Coverben, NP1 und Relativsatzmarker	231
5.3.1.3 Einfluss der Animatheitsmerkmale von Relativsatz- und Kopfnomen	240
5.3.1.4 Einfluss der Prosodie der Satzgrenze auf die Argument-Verarbeitung	246
5.3.2 Material und Teilnehmer Experiment III	248
5.3.3 Akustische Analyse des Stimulusmaterials	250
5.3.4 Ablauf und Durchführung des Experimentes	252
5.3.5 EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung	253
5.3.6 Datenanalyse	254
5.3.6.1 Behaviorale Daten	255
5.3.6.2 Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten)	259
5.3.7 Diskussion der Ergebnisse Experiment III	272
6 ABSCHLUSSDISKUSSION UND AUSBLICK	285
6.1 VERBTYPEN-EFFEKTE, TELIZITÄT UND ARGUMENT-AUSLASSUNG	286
6.2 ANIMATHEITSMERKMALE UND INKREMENTELLE SPRACHVERARBEITUNG	292
6.2.1 Animatheit der Argumente und Linking-Prozesse	292
6.2.2 Prominenzbasierte Verarbeitungsmechanismen: Animatheit der Argumente und die N400 als Korrelat relationaler Argumentinterpretation	295
6.3 SPRACHSPEZIFISCHE SEMANTISCH-PRAGMATISCHE BESONDERHEITEN: DAS ADVERSATIVE PASSIV ASIATISCHER SPRACHEN	298
6.4 DISKUSSION DER ERGEBNISSE IM RAHMEN ALTERNATIVER MODELLE DER SPRACHVERARBEITUNG	300
6.4.1 Memory, Unification and Control“-Modell (MUC) von Hagoort (2003, 2005)	300
6.4.2 „The neurocognitive model of auditory sentence comprehension“ (Friederici 1995, 1999, 2002)	311
LITERATURVERZEICHNIS	317
ANHANG	356
ANHANG A: AUFLISTUNG DER EXPERIMENT-SÄTZE EXPERIMENT I, II UND III	356
A1: Itemmaterial Experiment I	356
A2: Itemmaterial Experiment II	363
A3: Itemmaterial Experiment III	372
ANHANG B: VOLLSTÄNDIGE EKP-PLOTS FÜR DIE EXPERIMENTE I, II UND III	388

A4: Experiment I:	389
A5: Experiment II:	398
A6: Experiment III:	402
ZUSAMMENFASSUNG	407
CURRICULUM VITAE	413

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Merkmalscluster für prototypische thematische Rollen.....	33
Tabelle 2: Aktionsart-Klassen nach Van Valin (2005)	38
Tabelle 3: Schematische Darstellung aller 12 Test-Bedingungen aus Experiment I.....	116
Tabelle 4: Beispielset aller 12 Test-Bedingungen aus Experiment I.	117
Tabelle 5: Mittelwerte für Intensität der Konstituenten in Experiment I.....	120
Tabelle 6: Mittelwerte für Artikulationsdauer der Konstituenten in Experiment I.....	120
Tabelle 7: Mittelwerte für Akzeptabilitätsbewertung/ Reaktionszeiten und Verstehensabfrage/ Reaktionszeiten in Experiment I	130
Tabelle 8 Bedingungsdesign Experiment II	166
Tabelle 9: Beispielset aller 8 Test-Bedingungen Experiment II.....	166
Tabelle 10: Mittelwerte für Intensität und Dauer der Konstituenten in Experiment II.....	182
Tabelle 11: Mittelwerte für Akzeptabilitätseinschätzung/ Reaktionszeiten und Verstehensabfrage/ Reaktionszeiten in Experiment II	188
Tabelle 12: Beispielset aller 8 Test-Bedingungen Experiment III.....	228
Tabelle 13: Mittelwerte für Intensität und Dauer der Konstituenten in Experiment III.....	252
Tabelle 14: Mittelwerte für Akzeptabilitätseinschätzung/ Reaktionszeiten und Verstehensabfrage/ Reaktionszeiten in Experiment III	256

Abbildungsverzeichnis

Grafik 1: Kontinuum der thematischen Rollen und deren Position in der Verb-LS.....	40
Grafik 2: „Actor-Undergoer-Hierarchy“ und der Bezug zur Verb-LS.....	41
Grafik 3: Kontinuum von verbspezifischen semantischen Rollen.....	42
Grafik 4: Das „extended Argument Dependency Model“ (eADM).....	62
Grafik 5: Unterschiedliche Linking-Annahmen für Akkusativ- und Dativ-Verben.....	102
Grafik 6: Beispielset der experimentellen Stimuli aus Ye et al. (2007, 138).....	106
Grafik 7: Ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) aus Ye et al. (2007, 139).....	107
Grafik 8: Mittelwerte der Grundfrequenz (F0) in Experiment I.....	121
Grafik 9: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP1 in Experiment I.....	137
Grafik 10: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Verb in NVN.....	138
Grafik 11: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP2 in NVN.....	141
Grafik 12: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP2 in NNV (Experiment I).....	145
Grafik 13: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Verb in NNV (Experiment I).....	146
Grafik 14: Grundfrequenz (F0) in Experiment II.....	182
Grafik 15: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP1 (Experiment II).....	192
Grafik 16: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Coverben (Experiment II).....	193
Grafik 17: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP2 in den Aktiv-Bedingungen (Experiment II).....	196
Grafik 18: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP2 in den Passiv-Bedingungen (Experiment II).....	197
Grafik 19: Grundfrequenz (F0) in Experiment III.....	251
Grafik 20: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Coverben (Experiment III).....	260
Grafik 21: Grand-average-EKPs relativ zum Onset NP1 (Experiment III).....	263
Grafik 22: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Relativsatz-Marker „de“(Experiment III)	266
Grafik 23: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Kopfnomen (NP2) in den Aktiv- Bedingungen (Experiment III).....	268
Grafik 24: Grand-average-EKPs relativ zum Onset Kopfnomen (NP2) in den Passiv- Bedingungen (Experiment III).....	270

Einleitung

Was ist Sprache?

Man könnte auf unterschiedlichste Weise versuchen, eine Antwort zu finden: 1. Sprache ist ein Mittel zur Kommunikation, das Menschen befähigt, Informationen auszutauschen. 2. Sprache ist ein Zeichensystem, dessen Bestandteile nicht beliebig gewählt werden können, sondern gelernt werden müssen, also eine (potentiell unbegrenzte) Anzahl von Elementen und Regeln ihrer Verwendung und Verknüpfung. 3. Sprache wird zwar zur Kommunikation gebraucht, ist aber der physische Ausdruck menschlichen Denkens. Von außen beobachtbare Sprachereignisse stehen also in Zusammenhang mit der menschlichen Kognition.

Diese drei exemplarischen Möglichkeiten gehen dieselbe Fragestellung aus drei unterschiedlichen Richtungen an. Interessanterweise lassen sie sich jedoch nicht scharf trennen. Wenn Sprache ein kommunikatives Mittel zum Informationsaustausch ist (1), dann muss diese „Information“ ein Teil menschlichen Denkens, ein Teil der menschlichen Kognition sein, da sie „gewusst“ werden können muss, um als Information zu gelten (3), und dann darf das Auftreten sprachlicher Ereignisse nicht zufallsgetrieben sein, sondern sollte durch eine systematische Verbindung von beobachtbarem Ereignis und Denken ein Kodieren und Identifizieren dieser „Information“ erlauben. Ist „Information“ aber gleichzeitig Denken und auch Sprache, so ist Sprache selbst Kognition. Wenn René Descartes sagt „Cogito ergo sum.“¹, so könnte aus der Perspektive der obigen Eingangsfrage geantwortet werden „Ich spreche, also denke ich.“.

¹ René Descartes: *Meditationes de Prima Philosophia*. Meditationen über die Grundlagen der Philosophie, Meiner, Hamburg, 1992, Philosophische Bibliothek Band 250a.

Wenn Sprache Kognition ist und die (menschliche) Kognition allgemein dem menschlichen Gehirn zugeschrieben wird (als „Denkapparat“ des Menschen), so ist die Beantwortung der Eingangsfrage geknüpft an Fragen zu Aspekten der Funktionsweise des menschlichen Gehirns und zur Systematik der menschlichen Kognition. Das Problem dabei besteht vornehmlich in der nicht direkten Beobachtbarkeit der kognitiven Vorgänge als eine Art „black box“-Phänomen. Sprache lässt sich nur als Produkt oder eben wahrnehmbares Umweltereignis beobachten, also immer in Gänze. Man kann Menschen beobachten, die ein Verhalten zeigen, welches wir intuitiv stark mit sprachlicher Aktivität assoziieren (z.B. Sprechen: Während sich unser Gegenüber auf recht spezifische Weise bewegt, entstehen bestimmte, charakteristische Geräusche. Als Teilhaber einer Sprachgemeinschaft fällt es allgemein nicht schwer, den akustischen Reiz mit dem visuellen Verhalten des Gegenübers in Verbindung zu bringen und zu folgern, dass jener soeben spricht.). Was aber genau geschieht, wenn Sprache gerade aktiv ist, bleibt direkt unbeobachtbar, selbst dann, wenn wir das vollständige Gehirn eines lebendigen Menschen und alle ablaufenden neuronalen Prozesse als fluoreszierende Effekte vor uns hätten (für Bemühungen in eine ähnliche Richtung, vgl. Jasanoff 2007). Was könnten wir sehen? „Da leuchtet der Dativ! Aha, der ist also grün. Und dort der Nominativ...“ Dies scheint ebenso unsinnig wie offensichtlich unmöglich. Sämtliche beobachtbaren Phänomene, die wir der Kognition zuschreiben, erlangen ihren Ausdruck in einem Geschehen, das nicht selbst diese Kognition darstellt. Sie bedürfen also der Vermittlung durch Beobachtung und Interpretation, worin einerseits eine Gefahr, andererseits ebenfalls eine Chance besteht, denn Sprache als beobachtetes Phänomen ist immer auch Resultat, regelhaftes Ergebnis der menschlichen Sprachfähigkeit und damit der Kognition. Doch was ist das eigentlich, das sich so gut beobachten lässt, das Resultative?

Sprache als beobachtbares Phänomen ist auch immer Einzelsprache, nie „Sprache an sich“ oder „Sprache allgemein“. Das bedeutet, dass, wer etwas über „Sprache allgemein“

erfahren möchte, sich empirisch immer der „Sprache im Besonderen“ (oder vieler) gegenüber sieht, also Erkenntnis induktiv vom Einzelnen zur Aussage über Allgemeines kommen muss. Und genau darin besteht die Schwierigkeit: Die Komplexität und Vielfalt von Tausenden von natürlichen Sprachen dieser Welt zwingt entweder zu Generalisierungen aufgrund unzureichender Informationen oder es gelingt, die Generalisierbarkeit von beobachteten Regularitäten durch zusätzliche, aber unabhängige Evidenzen zu untermauern.

Eine als eigenständige wissenschaftliche Disziplin etablierte Verbindung von Psychologie und Sprachwissenschaft, die Psycholinguistik, geht genau diesen Weg. Die Psycholinguistik hat im Laufe der Jahrzehnte eine Vielzahl empirischer Methoden hervorgebracht, deren spezifische Vor- und Nachteile sowie Erkenntnisinteressen sich mannigfach ergänzen oder auch manchmal widersprechen. Gemein ist allen Methoden jedoch ein Grundprinzip: Sie beobachten Menschen bei sprachlichem Verhalten oder sammeln und beurteilen das Resultat von Sprachverhalten. Das experimentelle oder anderweitig empirische Vorgehen setzt darauf, dass die beobachteten Phänomene nicht willkürlich oder zufällig hervorgerufen werden, sondern regelhafte Erscheinungen während oder als Ergebnis des Sprachverhaltens darstellen. Wenn zum Beispiel ein Mensch gerade in der Zeitung das Feuilleton liest, so kann man vielleicht beobachten, dass dieser die Arme in gewisser Weise beugt und seine Hände und Finger die Zeitung halten. Doch andere lesen dieselbe Zeitung, indem sie vor ihnen auf dem Tisch liegt und Arme und Hände möglicherweise gerade eine Tasse Earl Grey halten. Derart grobkörnig ergeben Beobachtungen offensichtlich wenig Sinn. Sieht man in beiden Fällen jedoch genauer hin, ergeben sich Gemeinsamkeiten. So befindet sich die (handelsübliche) Zeitung in einer bestimmten Entfernung und einem bestimmten Winkel zu den Augen der Lesenden, jedenfalls innerhalb gewisser Grenzen. Außerdem bewegen sich die Augen des Lesenden innerhalb entsprechender Parameter flexibel, während der Kopf eher zu ruhen scheint. Auch führen die Augen nicht zufällige Bewegungen in alle

Richtungen aus. Geschriebene Sprache ist, zumindest in den meisten Alphabetsprachen, als Zeichenkette zeilenweise von links nach rechts geordnet. Doch beobachtet man diese Augenbewegungen eingehender, so kann festgestellt werden, dass die Bewegungen keineswegs strikt linear von links nach rechts, Wort für Wort und Zeile für Zeile ablaufen, obwohl doch die Abfolge der Wörter in besagtem Zeitungstext nicht zufällig gewählt ist. Geht man ferner davon aus, dass das Lesen eines Feuilletons ein zweckgerichtetes, menschliches Verhalten ist, dessen Ergebnis unter anderem darin bestehen sollte, dass der Lesende im Anschluss daran weiß, was in diesem Text geschrieben steht, und dass außerdem die informationelle und sprachliche Komplexität des Textes in erstaunlicher Geschwindigkeit „verarbeitet“ und, zumindest teilweise, gespeichert wird, so kann plausibel behauptet werden, dass auch die Lesebewegungen der Augen nicht zufällige Suchbewegungen darstellen, sondern ebenso zielgerichtet sind. Wenn die Annahme dieser Zielgerichtetheit zutreffend ist, so sollte die Beobachtung der Lesebewegungen der Augen Rückschlüsse auf dahinter verborgene kognitive Prozesse erlauben. Gestützt wird diese These durch folgendes Paradox: Würde ein Leser gebeten, für einen soeben gelesenen Text (z.B. einen längeren Satz) genau anzugeben, wie oft und in welcher Reihenfolge welches Wort gelesen bzw. angeschaut (fixiert) wurde, so wüsste der Leser dies nicht mit Sicherheit zu beschreiben. Würde man andererseits nur die fixierten Wörter des soeben gelesenen Textes in genau der Reihenfolge niederschreiben, die den Lesebewegungen und der Fixationsabfolge der Augen entspricht, so enthielte dieser Text einerseits vielleicht eine andere Abfolge und Wortwiederholungen, die nicht im Original zu finden sind, und andererseits Auslassungen, also Lücken für Wörter, die nicht fixiert wurden, die aber im Original vorhanden und für das Textverständnis wesentlich sind. Das bedeutet, dass die Bewegungssteuerung der Augen beim Lesen nicht nur sinnhaft und systematisch ist, sondern zudem auch selektiv und größtenteils unbewusst erfolgt. Regressive Sakkaden, also das Zurückspringen der Augen auf „frühere“ Wörter im Satz,

sowie Verlängerungen der Fixationszeiten relativ zu Vergleichsmessungen können dabei als wichtige Indikatoren für sprachlich relatierte Verarbeitungsprozesse betrachtet werden (z.B. Rayner 1998).

Neben der soeben erwähnten Blickbewegungsforschung in der Psycholinguistik besteht eine weitere Möglichkeit, unabhängige Evidenz für kognitive Operationen der Sprachverarbeitung zu finden, darin, unter ebenso experimentellen Bedingungen die während des Lesens oder Hörens von Sprache auftretenden Hirnstrompotentiale an der Hautoberfläche des Kopfes (Elektroenzephalographie, EEG) zu messen (Garnsey 1993, Rösler 2005). Ohne an dieser Stelle auf die technischen Details dieser Methode eingehen zu können, sei zum Prinzip Folgendes gesagt: Wenn kognitive Operationen der Sprachverarbeitung regelhaft sind und regelhafte Kognition physisch, d.h. neuronal, verankert ist, dann sollte die Aktivität dieser neuronalen Netze ebenso systematisch, also Sprachereignis-relatiert sein. Falls sich also zumindest ein Teil dieser Aktivität durch die Methode der Elektroenzephalographie messen ließe, wären ebenso Rückschlüsse auf dahinter verborgene Operationen möglich. Eine der Grundannahmen ist dabei, dass spezifische kognitive Operationen mit spezifischen neuronalen Aktivitätsmustern assoziiert werden können, indem die EEG-Muster in ihrer zeitlichen Dimension mit dem Auftreten eines spezifischen Stimulus korreliert werden. Man erhält sogenannte ereigniskorrelierte (Hirnstrom-)Potentiale (EKP). Gezielte Manipulationen der sprachlichen Stimuli können dann zu einer Abweichung im EKP-Muster führen, wobei durch deren Charakter und der Art der Manipulation Rückschlüsse auf sprachverarbeitende Operationen möglich werden (Coles & Rugg 1995, Frisch 2000, Garnsey 1993, Hahne 1998, Kutas & Van Petten 1994, Kutas et al. 2006).

Selbstverständlich birgt auch diese Methode eine Vielzahl an Schwierigkeiten, von denen im Rahmen dieser Einleitung lediglich eine genannt werden soll: Es ist nicht möglich, den gemessenen ereigniskorrelierten Potentialen direkt das Wesen und den sinnhaften

(kognitiven) Gehalt der damit verbundenen Operationen anzusehen. Vielmehr kann nur die Tatsache und Art ihres Auftretens mit der Art der Manipulation korreliert werden. Das führt u.a. dazu, dass oberflächlich gleiche oder ähnliche EKP-Muster unterschiedliche kognitive Operationen reflektieren können. Ein typisches Beispiel für dieses Phänomen stellt die sogenannte N400 dar, ein ereigniskorreliertes EEG-Potential mit negativer Amplitudenabweichung relativ zum Vergleichs-EKP, welches charakteristischerweise zwischen 300 und 500 Millisekunden nach Stimulus-Onset messbar ist. Eine N400 lässt sich sowohl für lexikalisch-semantische Manipulationen im Satzkontext (z.B. „*He spread the warm bread with socks“, Kutas & Hillyard 1980) als auch für syntaktische Verarbeitungsschwierigkeiten (Reanalyseprozesse im Deutschen, Haupt et al. 2008) nachweisen oder auch für Wortlisten, deren Elemente z.B. unterschiedlich frequent in der Alltagssprache sind (Rugg 1990) oder sich in ihrem Abstraktionsgrad unterscheiden (Mecklinger & Friederici 1997). Nach "Stimulus-Onset" meint dabei zeitlich das Erscheinen (visuell oder auditiv) des jeweils kritischen Wortes, also der Stelle im Satz, an der die Manipulation ersichtlich wird. Im obigen Beispiel von Kutas & Hillyard (1980) trifft dies auf das Wort "socks" im genannten Satzkontext zu. Die singuläre, inhaltliche Assoziation eines EKP-Musters zu einer sprachrelatierten Operation scheint also wenig zielführend. Dennoch kann die Messung ereigniskorrelierter Potentiale bei Sprachverarbeitung relativ zur Stimulusmanipulation sehr aufschlussreich sein, wie in einem späteren Abschnitt noch erläutert werden wird.

Neben den genannten Interpretationsschwierigkeiten bietet die EKP-Methode aber, wie an den ereignisbezogenen Millisekunden-Angaben zu sehen ist, einen wesentlichen Vorteil: Durch die EEG-Messung und die Ereigniskorrelation kann die zeitnahe „online“-Aktivität des neuronalen Systems durch das Epiphänomen der Hirnstrompotentiale quasi synchron zum Stimulusverlauf und den ablaufenden Verarbeitungsprozessen beobachtet

werden. Dadurch ist es möglich, Musterveränderungen analog zur ablaufenden Sprachverarbeitung sichtbar zu machen und qualitative und quantitative Aspekte der EKPs auch zeitlich in Beziehung zu setzen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil gegenüber z.B. der Blickbewegungsforschung in der Psycholinguistik besteht in der direkten und nicht bewusst oder unbewusst beeinflussbaren Verbindung zwischen Potential-Evozierung auf der Hautoberfläche des Kopfes und der zugrunde liegenden neuronalen Aktivität. Während die auch unbewusste Steuerung von Blickbewegungen beim Lesen immer ein durch die Kognition vermitteltes Sekundärgeschehen ist, also stimulusabhängige kognitive Prozesse und behavioraler Output divergieren können, sind die gemessenen Potentiale eine physikalische und nicht beeinflussbare Folge der Aktivität neuronaler Netze. Das bedeutet nicht, dass die gesamte hirnelektrische Aktivität an der Oberfläche sichtbar wird und es bedeutet auch nicht, dass die sichtbare Aktivität ausschließlich mit der Stimulusverarbeitung in einer experimentellen Situation in Verbindung steht. Aber wenn bei angenommener Grundaktivität in den ereigniskorrelierten Potentialen Musterveränderungen relativ zu Vergleichsbedingungen zu beobachten sind, stellt dies ein wichtiges Indiz für abweichende Verarbeitungsprozesse dar.

Die Psycholinguistik kommt deshalb nicht umhin, eine gewisse Regelmäßigkeit im Zusammenhang von unabhängigen Beobachtungen (Potentialmessung) und der Gestalt der sprachlichen Oberfläche (Stimulus-Eigenschaften) anzunehmen. Letzteres, also das sprachliche Substrat selbst, verrät dabei sehr viel von dessen Systematik. Nehmen wir eine Sprache wie das Deutsche und betrachten den folgenden Satz:

1. Der Mann schläft.

Der Begriff „Der Mann“ bezeichnet offensichtlich etwas, eine Existenz, die mit der Zeichenkette DER MANN etikettiert werden kann. Durch das letzte Wort im Beispielsatz

wird mit der Zeichenkette SCHLÄFT ein Geschehen oder ein Zustand beschrieben. Zeichenketten wie „Mann“ werden traditionell in der Grammatikbeschreibung und linguistischen Theorie als Nomen oder Substantive bezeichnet, Zeichenketten wie „schläft“ als Verben. Weiterhin wird aber auch eine Verbindung hergestellt, und zwar zwischen dem, was durch „Der Mann“, und dem, was durch „schläft“ bezeichnet wird. Diese Entität-Ereignis-Verbindung ist offenbar eine Leistung des sprachlichen Vermögens des Sprechers und besteht nicht per se in der bloßen Aneinanderreihung von Zeichenketten:

2. erpressen zusammengehalten Deckenlampe beschimpfte Bücherregal Mann

Abgesehen davon, dass Beispiel 2 kein korrekter Satz des Deutschen ist, wurden hier lediglich Verben und Nomen aneinander gereiht. Jedoch fällt eine Sinnzuschreibung, eine Interpretation schwer, falls sie nicht gar unmöglich ist. Offenbar gelingen Bedeutungszuschreibungen zu sprachlichen Äußerungen nur, wenn diese wiederum eine gewisse Form aufweisen und einer gewissen systematischen Abfolge gehorchen. Die „einfache“ Verbindung von Verb und Nomen ist weit weniger simpel, als an der Oberfläche zu erkennen ist. Ein ursprünglich aus der Mathematik stammendes (dazu Comrie 1993) und später durch die Sprachphilosophie und Prädikatenlogik adaptiertes Konzept nennt diese Beziehung eine Argument – Prädikat – Relation (Frege 1994, Wittgenstein 1984). Einem Argument entspricht eine Entität und dieser kann vor allem eine Existenzweise zugesprochen werden. Diese Existenzweise ist eine Eigenschaft des Arguments innerhalb gewisser Parameter. Das Prädikat „schläft“ in Beispiel 1 offeriert (komplementär dazu) eine Rolle im Rahmen des Geschehens SCHLAFEN, die durch ein Argument wie „Der Mann“ gefüllt werden kann. Mit anderen Worten: Argumente tragen im Satz relativ zum Verb eine semantische Rolle.

Jedoch ist eine Argument-Verb-Beziehung nicht auf nur ein einzelnes Nomen beschränkt, wie das folgende Beispiel zeigt:

3. Der Mann schlägt den Gärtner.

Offensichtlich unterscheiden sich die sprachlichen Ausdrücke „der Mann“ und „den Gärtner“ formal und auch in ihrer linearen Position zum Verb. Formale Unterschiede wie die Kasusmorphologie oder Verbkongruenz lassen einen Sprecher des Deutschen sofort wissen, wer hier wen schlägt. Im vorliegenden Beispiel scheint das Argument, welches den Nominativ trägt, dasjenige zu sein, welches den Handlungsträger identifiziert, also den Aktiven der beschriebenen/ benannten Handlung. Man sagt, es kongruiert formal mit dem finiten Verb des Satzes, was an der Übereinstimmung von Person und Numerus zwischen Nominativargument und Verb erkennbar ist. Das den Akkusativ tragende Argument kann dabei als dasjenige bezeichnet werden, welches Ziel und „erleidende Entität“ der Handlung ist. Bezogen auf die Verbbedeutung kann man auch davon sprechen, dass das erste Argument im Beispiel das „logische“ Subjekt und das zweite das „logische“ Objekt darstellt. Rekurs auf den semantischen und handlungslogischen Zusammenhang nehmen auch Begriffe wie „Agens“ für das logische Subjekt und „Patiens“ für das logische Objekt einer Handlung. Die semantische Klassifikationsmöglichkeit von Handlungsrollen ist damit bei weitem nicht erschöpft, soll hier jedoch zu Darstellungszwecken vorerst genügen. In Kapitel 1.1 wird dieser Punkt noch näher erläutert werden.

Allgemein werden auch, oft unreflektiert, Argumente mit Nominativ-Charakter oder in der Agens-Funktion auch als „(grammatische) Subjekte“ und Argumente mit Nicht-Agens-Charakter oder im Akkusativ-Kasus als „(grammatische) Objekte“ bezeichnet. Derartige Konzeptionen hinter diesen Begriffen sind per se problematisch, da sie syntaktisch-funktionale und semantisch-interpretative Aspekte vermengen (siehe dazu z.B. Keenan 1976). Aber sie sind weit verbreitet und werden vielerorts dazu benutzt, in mehrstelligen Argument-Verb-Relationen die Zugehörigkeit von Argumenten zu einer der beiden logischen „Seiten“

zu kennzeichnen. Meist werden über die Anwendung der Begriffe „Subjekt“ und „Objekt“ auch Wortstellungsmuster von Sprachen beschrieben.

An dieser Stelle seien zwei Bemerkungen angebracht. Der Bezug zu semantischen Rollen wurde bisher eher intuitiv und unreflektiert vorgenommen. Problematisch ist vor allem der theoretische Umgang mit der Vielfalt möglicher semantischer Rollen innerhalb einer Sprache. Zweitens führt der Terminus „morphologischer Kasus der Nomen“ indirekt zu etwas, das grob „Eigenschaften der Argumente“ genannt werden kann. Morphologischer Kasus stellt in einigen Sprachen eine Eigenschaft der sprachlichen Form dar, ist aber bei weitem nicht für alle Sprachen eine Selbstverständlichkeit. Dennoch sind auch diese Sprachen nicht weniger funktional adäquat für die Sprecher als Sprachen wie das Deutsche. Und es gibt weitere Eigenschaften, die an den Argumenten erkennbar sind bzw. sein können. Merkmale der Position der Argumente relativ zum Verb sind hier zu nennen oder auch lexikalisch-semantische und interpretative Merkmale der Argumente wie zum Beispiel „Belebtheit“ oder „Definitheit“. All diese Eigenschaften der Argumente können in verschiedenen Sprachen unterschiedlich relevant sein bei der Klärung der Frage „Wer tut wem was?“ oder, traditionell gesprochen, welche semantische Rolle auf welches Argument zu übertragen ist. Die folgenden Beispiele illustrieren die unterschiedlichen Zusammenhänge ansatzweise:

Deutsch (morphologischer Kasus unabhängig von Position, Subjekt-Verb-Kongruenz):

4. ... dass der Gärtner den Bauer grüßt. (Der Bauer ist "der Begrüßte".)
5. ... dass den Bauer der Gärtner grüßt. (Der Bauer ist "der Begrüßte".)
6. ... dass die Gärtnerin die Bäuerinnen grüßen. (Die Gärtnerin ist "die Begrüßte".)

Englisch (Position, kein morphologischer Kasus):

7. Peter kissed Mary. (Mary ist „die Geküsste“.)
8. Mary kissed Peter. (Peter ist „der Geküsste“.)

Fore (positionsunabhängig, morphologischer Kasus in Abhängigkeit von den semantischen Eigenschaften der Argumente, Scott 1978, nach Bisang 2006):

9. yaga: wá a-egú-i-e.

pig man 3sP-hit -3sA-INDIC

„The man kills the pig.“ (Der Mann tötet das Schwein.)

10. yaga:-wama wá a-egú-i-e.

pig-ERG man 3sP-hit -3sA-INDIC

„The pig attacks the man.“ (Das Schwein greift den Mann an.)

Chinesisch (Mandarin, variable Position, keine Flexionsmorphologie oder morphologischer Kasus, Li & Thompson 1981, 21 u. 492; BA=coverb, CRS=current state, DUR=durativ, PFV=perfective):

11. SVO

wǒ zài mǎi shū le

I DUR buy book CRS

Ich kaufe gerade ein Buch.

12. OSV

shū wǒ mǎi le

book I buy PFV

Das (dieses) Buch, ich habe (es) gekauft. (Topik)

13. SOV

wǒ shū mǎi le

I book buy PFV

Ich habe das Buch gekauft.

("dieses Buch", nicht jenens, kontrastiv)

14. SbāOV

wǒ bǎ shū mǎi le

	I	BA	book	buy	PFV
	Ich habe das Buch gekauft.				
15. ObèiSV	tā	bèi	jiějie	mà	le
	3sg	BEI	elder:sister	scold	PFV
	Er/ Sie wurde von der älteren Schwester gescholten.				

Wie an den deutschen Beispielen zu erkennen ist, kann der morphologische Kasus für die Zuweisung der semantischen Rollen nicht immer zwingend informativ sein (Beispiel 6). Erst die Subjekt-Verb-Kongruenz legt hier die Rollenaufteilung fest. Im Gegensatz dazu findet sich im Englischen morphologische Kongruenz nur in der 3. Person Präsens (*he has/ we have*, aber: *he had/ we had*), dagegen ist die Position der Argumente relativ zum Verb entscheidend. Im Fore, einer Sprache in Papua-Neuguinea, sieht man eine direkte Interaktion des Belebtheitsstatus der Argumente, der beabsichtigten semantischen Rollen und der Kasusmorphologie, während die lineare Reihenfolge der Argumente eher untergeordnet zu sein scheint. Im Chinesischen wiederum gibt es verschiedene Wortstellungsmöglichkeiten und keinerlei morphologische Kasusmarkierungen. Besonders die Beispiele 11 bis 13 verdeutlichen die Variabilität bei gleicher semantischer Kernaussage. Allerdings bedeuten hier die Sätze nicht wirklich dasselbe, denn, abgesehen von der durativen Form in Satz 13, sind diese Sätze in Bezug auf die Definitheit des Objektes („Buch“) und die Topikalität, also in Bezug auf den Kontext des Satzes/ der Äußerung konträr zueinander (Li & Thompson 1981). Die Beispiele 14 und 15 sind im Gegensatz zur neutralen SVO-Konstruktion stark kontextabhängig, werden also vorwiegend nur innerhalb eines lizenzierenden (Diskurs-) Kontexts gebraucht. Dennoch kennt auch das Chinesische Möglichkeiten, die Rollenverteilung im Satz zu kennzeichnen. Neben der Wortstellung SVO (OVS ist nicht

bevorzugt bzw. nicht möglich, Li et al. 1993) ist die Benutzung von Coverben² ein probates Mittel, wobei auch hier Bedeutungsnuancen zu erkennen sind: Das dem Coverb "bǎ" nachgestellte Argument ist zwar immer das Objekt bzw. trägt die semantische Rolle des Patiens, muss aber auch definit interpretiert werden. Gleichzeitig scheint hier, vorsichtig formuliert, die Status-Änderung des Akteurs (erstes Argument) im informativen Vordergrund zu stehen: Der Akteur ist von nun an einer, der ein Buch gekauft hat.

Definite Interpretation gilt auch für die Argumente im "bèi"-Satz (Beispiel 15), doch hier trägt das dem Coverb „bèi“ vorausgehende Argument die tiefere semantische Rolle³. Diese Konstruktion wird meist analog zu Passivkonstruktionen in westeuropäische Sprachen übersetzt, was bei OSV-Konstruktionen ohne "bèi" nicht möglich ist (Li & Thompson 1981). Allerdings scheint die bèi-Konstruktion noch die Bedeutungs- bzw. Gebrauchsnuance zu haben, dass hier die Statusänderung des Objektes der Handlung in den informativen Vordergrund rückt: „Er/ sie“, aus dem obigen Beispiel 15, ist von nun an jemand, der von der Schwester gescholten wurde. Die Besonderheit der bèi-Konstruktion besteht nun darin, nicht nur das Argument mit der tieferen semantischen Rolle linear in den Vordergrund zu holen (oder das Agens informativ zurückzudrängen), sondern das Empfinden dieser Statusänderung darzustellen, weswegen bei bèi-Sätzen zumindest im mündlichen Gebrauch auch von einer adversativen Lesart, die belebte Undergoer als Experiencer bevorzugt, gesprochen wird (siehe dazu z.B. Chappell 1986, Huang 1999).

Neben der entsprechenden Morphologie und der Position der Argumente relativ zum Verb (insofern relevant) gibt es also Sprachen, in denen die semantischen Eigenschaften der Argumente, speziell die Eigenschaft der Belebtheit bzw. Unbelebtheit, großen Einfluss auf die

² Zum Terminus „Coverb“ sei insbesondere auf die Darstellung in Kapitel 5 verwiesen. Es genügt hier Li & Thompson (1981) sowie Bisang (1992) anzuführen.

³ „tiefer“ bezeichnet eine Position auf der thematischen Rollen-Hierarchie, die unter der Agensrolle anzusiedeln ist, also mehr Patienseigenschaften besitzt als das Agens. Eine detailliertere Darstellung findet sich in Kapitel 1.1.

formale Ausgestaltung der Argumente und/ oder deren Rollen-Interpretation hat. Da jedoch angenommen werden kann, dass in der realen Welt meist jede Entität in die Belebtheitsskala „UNBELEBT versus BELEBT“ einzuordnen ist, muss auch angenommen werden, dass kognitive Systeme die gedanklichen Konzepte, die konkrete wie abstrakte Entitäten repräsentieren, prinzipiell zu einer solchen Skala in Beziehung setzen können. Darüber hinaus müssen, was kognitive Systeme betrifft, zu diesem Zweck ebenfalls in der Kognition verankerte Konzepte existieren, die diese Belebtheitsskala repräsentieren. Da das Belebtheitsmerkmal von Entitäten ein entscheidendes handlungslogisches Gütekriterium zu sein scheint, d.h. zu welchem Grade eine Entität in der Lage ist, ein Akteur eines Geschehens oder in einem solchen zu sein, ist einsichtig, dass dieses Belebtheitsmerkmal auch für sprachliche Operationen im kognitiven System genutzt werden könnte, um die logische Struktur von Ereignissen zu repräsentieren (also zu wissen, wer oder was logisches Subjekt und wer oder was logisches Objekt des betreffenden Ereignisses ist).

Nun scheinen Sprachen jedoch, wie an den obigen Beispielen zu erkennen ist, in recht unterschiedlichem Maße von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und entwickeln ihrerseits Zeichen-Subsysteme (z.B. Kasusmorphologie, Verbkongruenz etc.), die zur Identifikation der semantischen Rollen innerhalb sprachlich repräsentierter Ereignisse dienen. Der Gedanke liegt nahe, dass in Sprachen, die sich derartiger Möglichkeiten in geringerem Maße bedienen (z.B. Chinesisch), der Rekurs auf die Belebtheitseigenschaften wesentlich bedeutsamer ist. Entscheidend ist aber die Frage, ob tatsächlich während der Sprachverarbeitung eine aktive Nutzung dieses Merkmals stattfindet, ob sich diese gegebenenfalls nachweisen lässt und, falls ja, in welchem Umfang und unter welchen Bedingungen Belebtheitsmerkmale relevant werden.

1 Kernpunkte der vorliegenden Arbeit

Die Interaktion verschiedener Informationstypen mit dem Merkmal des Belebtheitsstatus von Nomen wurde in der Psycholinguistik für Sprachverstehensprozesse bereits für verschiedene Sprachen untersucht (für einen Überblick siehe Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009c). Wie in den vorausgegangenen Abschnitten deutlich wurde, kommt der Nutzung des Belebtheitsmerkmals eine besondere Relevanz zu, wenn es u.a. ein wesentliches Kriterium für die thematische Interpretation der Verbargumente darstellt. Die vorliegende Arbeit soll einen weiteren Beitrag zu dieser Thematik innerhalb der Sprachverstehensforschung leisten.

Besonders das Chinesische erweist sich dabei als vielversprechender Testkandidat, da sich im Chinesischen neben variabler Wortstellungsmöglichkeiten keine weitere Flexionsmorphologie findet, also keine morphologisch zu realisierende Subjekt-Verb-Kongruenz, keine obligatorische Objektmarkierung etc. Dennoch kennt auch das Chinesische bestimmte Wortstellungsregularitäten, spezielle Satzformen und freie Morpheme, mit deren Hilfe eindeutige semantische Rollenzuweisungen möglich werden. Deren Anwendung jedoch ist sehr flexibel und scheint von vielerlei Faktoren wie Verbsemantik, Sprecherabsicht oder Äußerungszusammenhang (Kontext) beeinflusst zu sein. Oft genug ist aus der sprachlichen Oberfläche eines einzelnen Satzes keineswegs direkt ersichtlich, wie der Satz zu interpretieren ist (vgl. die obigen Sätze des Chinesischen). Zum Beispiel könnten die Sätze 12 und 13 ebenso zwei belebte Argumente und das Verb „sehen“ enthalten. In diesem Falle bestimmt u.a. der Diskurs-Kontext (der Äußerungszusammenhang und das Situationswissen), ob ein Sprecher des Mandarin-Chinesischen den Satz nach dem SOV-Muster oder dem OSV-Muster interpretiert. In dieser Arbeit soll mit Hilfe der experimentellen Methode der ereigniskorrelierten Potentiale (EKPs) der spezifische Einfluss des Belebtheitsstatus der

Argumente auf den kognitiven Arbeitsaufwand der thematischen Interpretation dieser Argumente in transitiven Konstruktionen des Chinesischen untersucht werden. Eine wichtige Frage dabei ist, ob Belebtheit einen unmittelbaren Zugang zur Satzinterpretation darstellt, oder ob dieses Merkmal mit Wortstellung, morphologischer Rollenkennzeichnung und Verbbedeutung interagiert, d.h. relational relevant wird. Anders ausgedrückt: In wie weit ist ein Einfluss des Belebtheitsstatus' der Argumente auch dann noch messbar, wenn gleichzeitig Morpheme wie „bǎ“ und „bèi“ die semantische Rolle der Argumente eindeutig fixieren?

In diesem Zusammenhang werden die unten stehenden Satzmuster 1 - 3 untersucht, wobei systematisch der Belebtheitsstatus der entsprechenden Argumente variiert wird (auf die Details wird in den experimentellen Kapiteln noch einzugehen sein). Konkret handelt es sich dabei um die Nutzung der folgenden Wortstellungs- und Konstruktionsmöglichkeiten des Mandarin-Chinesischen:

1. SVO
2. S bǎ O V bzw. bǎ O V de S V
3. O bèi S V bzw. bèi S V de O V

Zunächst sei anmerkt, dass hier für den Augenblick noch mit den Labels „S“ für „Subjekt“ und „O“ für „Objekt“ gearbeitet wird, obwohl diese traditionellen Begriffe streng genommen für das Chinesische fragwürdig erscheinen. Später wird argumentiert, dass dafür der Begriff der „Generalisierten Semantischen Rollen“ besser geeignet ist. Ähnliche Konzepte wurden auf ähnliche Weise in verschiedenen theoretischen Arbeiten vorgestellt: als „macroroles“ (Van Valin & LaPolla 1997, Van Valin 2005), „protoroles“ (Dowty 1991, Primus 1999) oder „hyperroles“ (Kibrik 1997). Eine eingehende Darstellung findet sich ab Kapitel 1.1. Im Rahmen eines psycholinguistischen Sprachverstehensmodells, dem „extended Argument Dependency Model“ (eADM), wird dieses Konzept genutzt (Bornkessel & Schlesewsky

2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a), um wesentliche Aspekte der interpretativen Argument-Verarbeitung zu modellieren.

Doch zunächst sind, um die konkreten experimentellen Hypothesen darlegen zu können, noch einige Erläuterungen notwendig, die theoretisches Handwerkszeug liefern. Hierbei sind drei Dinge von Wichtigkeit: 1. Wie können „Verbsemantik“ und „semantische Rollen“ theoretisch konzeptualisiert werden? 2. Was ist unter transitiven Konstruktionen zu verstehen und welche Konzepte von Transitivität gibt es? 3. Welche Modelle des Sprachverstehens gibt es innerhalb der Psycholinguistik und welche können das Merkmal „Belebtheit der Argumente“ als interpretativ relevant integrieren?

1.1 „Wer ist wer?\": Thematische Rollen

Wie an bisherigen Beispielen zu sehen war, variieren konkrete semantische Rollen entsprechend des konkreten lexikalischen Materials der Argumente und Verben in einem Satz.

1. Der Mann steuert das Auto.
2. Der Mann erblickt das Auto.
3. Das Auto erfasst den Mann.

Die Sätze 1 bis 3 enthalten jeweils dieselben Nomen, jedoch verschiedene Verben. Entsprechend dieser Verben können für die Argumente „Mann“ und „Auto“ verschiedene semantische Rollen angesetzt werden:

- zu 1: „der Mann“ = Wagenlenker, Fahrer; „das Auto“ = gezielt bewegtes Objekt
- zu 2: „der Mann“ = Mensch mit einer Empfindung, Betrachter; „das Auto“ = Gegenstand/
Inhalt der Betrachtung

– zu 3: „den Mann“ = Opfer eines (Verkehrs-)Unfalles, Leidtragender; „das Auto“ = direkte Ursache des Unfalles

Diese Rollen korrespondieren eng mit den in den Sätzen 1 bis 3 enthaltenen Verben: Das Verb „steuern“ beschreibt im Sinne von 1 eine bewusste Tätigkeit einer Person A, die eine gezielte Zustands- sowie Ortsveränderung eines Gegenstandes B herbeiführt, wobei A nicht nur Ursache des Geschehens, sondern auch der aktiv Handelnde ist, während B der Gegenstand ist, an welchem sich A's Handlung auswirkt. Das Verb „erblicken“ beschreibt den plötzlichen Beginn einer visuellen Wahrnehmung eines Wahrnehmungsinhaltes B durch A, das Verb „erfassen“ im Sinne von 3 ein ungünstiges und ungewolltes Aufeinandertreffen eines sich bewegenden Gegenstandes B (das Auto) auf eine Person A (der Mann).

Eine von den konkreten semantischen Rollen der Verben abstrahierte Beschreibung der Sätze 1 bis 3 könnte wie folgt lauten: In Satz 1 führt ein Akteur eine Handlung X aus, deren Zielobjekt B ist. In Satz 2 hat A eine Empfindung eines Empfindungsinhaltes B und in Satz 3 verursacht ein Zustand Z eines Gegenstandes B ein Geschehen, A betreffend.

Schnell fallen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Beispielen 1 bis 3 auf. Argument A ist jeweils belebt und menschlich, Argument B jeweils unbelebt. In den Sätzen 1 und 2 befindet sich A in der syntaktischen Subjektposition und B in der Objektposition, während dies in Satz 3 genau umgekehrt ist. Beispiel 1 drückt ein Geschehen aus, das im Idealfall einen willentlich handelnden Akteur involviert, dessen wesentliches Merkmal aus diesem Grund „menschlich“ sein muss (von Spezifizierungen wie „erwachsen“, „körperlich und geistig in der Lage dazu“ etc. einmal abgesehen). Satz 2 benötigt keinen willentlich handelnden Akteur, jedoch als A ein Wesen, welches prinzipiell in der Lage ist, B visuell wahrzunehmen und, im Idealfall, diese Wahrnehmung auch weitergehend kognitiv zu verarbeiten. A sollte also wenigstens „belebt“, möglichst ebenfalls „menschlich“ sein, fähig zu einer (visuellen) Empfindung, die jedoch keine aktive Handlungsrolle erfordert (vgl. den

Satz: „Zu spät erblickte das Reh das Auto.“). Satz 3 unterscheidet sich von 1 und 2 nun deutlich, drückt er doch ein Geschehen aus, welches weder einen bewusst handelnden Akteur, noch ein empfindsames Wesen in der Subjektrolle benötigt. Dennoch ist, bezogen auf den Satzinhalt, B der Verursacher des ausgedrückten Geschehens. Faktische Gegebenheiten und kausale Verkettungen (im Sinne physikalisch beschreibbarer Zusammenhänge) können Ursache für ein Geschehen sein, eine Entität mit den Merkmalen „menschlich“ oder „belebt“ wird nicht benötigt. Selbst das Argument in der Objektposition muss nicht wie in Satz 3 „menschlich“ sein: „Der Steinschlag zertrümmerte die Almhütte“. Die Beispiele 1 bis 3 lassen weitere Beziehungen vermuten: Argument B („das Auto“) ist in Satz 3 der Verursacher des Geschehens. Dies trifft ebenso auf Argument A in Satz 1 zu („Der Mann steuert das Auto.“), aber nicht in Satz 2 („Der Mann erblickt das Auto.“). Während sich die Argumente in der Subjektrolle in den Sätzen 1 und 2 unter anderem das Merkmal „belebt“ teilen, so ist jenen Subjekten der Sätze 1 und 3 die Rolle „Verursacher“ gemein, wobei allerdings Argument A von Satz 1 deutlich über eine bloße Verursacher-Rolle hinausgeht und sich somit von Argument B in Satz 3 grundsätzlich unterscheidet.

Wenngleich die obige Darstellung keinesfalls erschöpfend ist, lässt sie doch eines erkennen: Es scheint Möglichkeiten zu geben, die Vielfalt semantischer Rollen konkreter Verben zu Rollentypen zusammenfassen zu können. Deren Beschreibung durch Merkmalsbündel ermöglicht es einerseits, semantische Gemeinsamkeiten unterschiedlicher Sätze zu beschreiben, andererseits zu erklären, warum manche Verben verschiedene Argument-Typen zulassen, andere nicht, und weshalb sich Verbbedeutungen ändern, wenn Argument-Typen variieren. Eine von den konkreten semantischen Rollen der Einzelfälle abstrahierte Klassifikation wird mit dem Begriff der „thematischen Rolle“, kurz Theta-Rolle, bezeichnet. Im theoretischen Idealfall kann jeder syntaktischen Argumentposition eines Verbs

eine thematische Rolle zugeordnet werden⁴, unter die ähnliche, aber verschiedene semantische Rollen subsumierbar sind.

Dass die Sache jedoch nicht ganz so einfach liegt, zeigen die folgenden 4 Beispiele:

4. Der Violinist spielt Vivaldis ‚Frühling‘.
5. Die rothaarige Dame spielt Vivaldis ‚Frühling‘.
6. Der Hamster spielt Vivaldis ‚Frühling‘.
7. Das Radio spielt Vivaldis ‚Frühling‘.

Strukturell unterscheiden sich die Sätze 4, 5, 6 und 7 nicht: ein Nominativ-Argument als Agens, ein transitives Verb und ein Akkusativ-Argument als Thema. Da die Klassifikation von Rollentypen aber ein semantisches Problem ist, soll auf die Details der Bedeutung der Sätze Wert gelegt werden. Satz 4 bedeutet, dass ein Violinist Vivaldi spielt, vermutlich mit einer Violine. Er könnte aber auch ein Abspielgerät aktiviert haben. Satz 5 unterliegt augenscheinlich den gleichen Bedingungen und stellt klar, dass selbst im Falle einer Besetzung mit einem „menschlichen Agens“ die musikalische Befähigung dieser Person semantisch offen bleiben kann. Ein Abspielgerät zu aktivieren, führt direkt zu Beispiel 7. Ein solcher Satz ist nicht weniger plausibel, allerdings ändert sich die Interpretation des Verbs „spielen“. Satz 6 ist potentiell implausibel, wenn man das implizierte Ereignis „mittels einer Violine Vivaldi spielen“ unter realistischen Bedingungen beurteilt. Das Verb „spielen“ im Zusammenhang mit Vivaldis ‚Frühling‘ als Thema und der Bedeutung „eine Violine bedienen“ benötigt unter realistischen Bedingungen ein „menschliches“ Agens, im Sinne von „Musik ertönen lassen“ aber nicht unbedingt (7). Auch ein Instrument, z.B. eine Violine oder eben ein Radio, können in der Subjekt-Position im Nominativ auftreten. Wird das Verb „spielen“ aber als „absichtlich musische Klänge erzeugen“ interpretiert, ist die Variante 7

⁴ Ausnahmen stellen z.B. sogenannte Witterungsverben dar, die zwar ein syntaktisches Subjekt erhalten, dieses aber semantisch leer ist und auf keine thematische Agens-Rolle erhält. Vgl. z.B. Eisenberg 1999.

durchaus fraglich. Doch Beispiel 6 ist unter dieser Einschränkung weit weniger problematisch, da die Interpretation des Satzes leicht über die Grenzen der realen Natur hinaus gehen kann. In entsprechenden Zeichentrickfilmen ist es z.B. kein Problem, dass ein Hase zu einem Igel sagt: „Der Hamster spielt Vivaldis ‚Frühling‘.“. Ob diese Äußerung ein Vorwurf, Ausdruck der Bewunderung oder eine Warnung sein könnte, mag hier unbeachtet bleiben. Entscheidend an den Beispielen 4 – 7 ist die Erkenntnis, dass ein und dasselbe Verb sogar in Verbindung mit ein und demselben Objekt semantisch vollkommen unterschiedliche „Subjekt“-Besetzungen haben kann. Welchen semantischen Charakter die zulässigen Argumente dabei haben müssen, dürfen oder nicht haben dürfen, ist offensichtlich nicht allein durch das Verb ableitbar. Die Verwendungszusammenhänge bestimmen einen Großteil der Interpretation. Es ist nicht allein die Verbbedeutung, die entscheidend ist, sondern das aus Verb und Argumenten geformte Ereignis als Interpretationsleistung, welches über Zulässigkeit oder Unzulässigkeit einer Argumentbesetzung entscheidet. Die Zusammenfassung der verschiedenen semantischen Rollen für die Subjekt-Position in den unterschiedlichen Verwendungszusammenhängen in nur einer thematischen Rolle, z.B. „Agens“, muss also scheitern (siehe Beispiel 7).

Eine erschöpfende Klassifikation der in einer Sprache möglichen semantischen Rollen für Verben scheint also keineswegs trivial zu sein, schon gar nicht, wenn diese Klassifikation den Anspruch erhebt, mit allen in dieser Sprache vorhandenen (und möglichen) Verben kompatibel zu sein. In der Vergangenheit gab es aus linguistisch-theoretischer Perspektive eine Reihe von Versuchen zu Rollenklassifikationen, deren wichtigste Positionen und Arbeiten im Folgenden vorgestellt werden sollen. Zentraler Punkt dabei wird sein zu beobachten, auf welche Weise versucht wurde, die scheinbar endlose Vielfalt von Ereignis-Interpretationen zu fassen.

1.2 Thematische Relationen und Kasus-Information

Wird von der konkreten lexikalischen Bedeutung des Verbs im Satz abstrahiert, sind gewisse Gemeinsamkeiten und Ähnlichkeiten, aber auch signifikante Unterschiede der verschiedenen semantischen Rollen zu bemerken. So sind zum Beispiel die meisten transitiven Verben dadurch gekennzeichnet, dass sie über zwei charakteristische Positionen verfügen, die wiederum meist durch die grammatischen Kategorien „Subjekt“ und „Objekt“ besetzt werden. Da Letztere durch nominale Argumente realisiert werden, handelt es sich um die Aktanten des Verbs. Argumente in der „Subjekt-Position“ nehmen dabei mehr aktive Rollen ein, die einen realen oder auch abstrakten Geschehnis-Ursprung erkennen lassen, Argumente auf der „Objekt-Seite“ dagegen stellen mehr einen echten oder abstrakten Zielpunkt des Geschehens dar und sind somit mehr passiv. Solche Abstraktionen von konkreten semantischen Rollen werden thematische Rollen genannt. Die Agentivitätsmerkmale für Argumente in der jeweiligen syntaktischen Position korrelieren aber nur mit den grammatischen Funktionen und stellen keine feste Regel dar, was man leicht an Objekt-Experiencer-Verb-Konstruktionen sehen kann, in denen das grammatische Subjekt die nicht-agentivische Stimulus-Rolle erhält.⁵

Korrespondierend mit den thematischen Rollentypen und den grammatischen Kategorien „Subjekt“ und „Objekt“ kann ebenso eine gewisse Stabilität in der Zuweisung der jeweilige Argumentkasus beobachtet werden. So erhält z.B. das Subjekt eines deutschen Satzes immer den Nominativ und davon abweichend das direkte Objekt einer transitiven Relation immer den Akkusativ. Wenn es also zwischen grammatischem Kasus und semantischer Rolle eine systematisch-korrelative Beziehung geben sollte, so könnte man auch

⁵ Vgl. den Satz „Die Fußballer verprügeln den Trainer.“ („Fußballer“ = Agens) mit der Objekt-Experiencer-Verb-Konstruktion „Die Fußballer gefallen mir.“ („Fußballer“ = Stimulus).

formulieren, dass die Bedeutung der Kasus die Markierung der semantischen Funktion der Argumente sei (Gruber 1965).

Im Grunde, so die Argumentation (Gruber 1965, nutzt hier den Terminus „thematische Relationen“), bildet Sprache mentale Konzepte der Wirklichkeit ab, indem gerade Verben der sprachliche Ausdruck jener Verknüpfungsstelle sind, die die kognitiven Entsprechungen von Argumenten mittels Zuweisung semantischer Rollen mit Konzepten von Geschehnissen/Zuständen verknüpft, die durch die zugehörigen Verben beschrieben werden. Semantische Strukturen von Bewegungsverben stehen dabei archetypisch für mentale Konzepte von Geschehnissen und Vorgängen in Raum und Zeit. Deren Argumentrollen lassen sich vor allem mit den Begriffen „Ursprung“ („source“) und „Ziel“ („goal“) charakterisieren. Sämtliche andere Verben tragen dann, je nach konkreter lexikalischer Bedeutung, von „Ursprung“ und „Ziel“ abstrahierte Rolleneigenschaften, die durch abstrakte semantische Operatoren beschreibbar sind (Anderson 1971, 1977, Jackendoff 1972, 1987). Entscheidend ist, dass jedes Verb gemäß seiner semantischen Operatoren, die es trägt, mit Argumenten ausspezifiziert werden kann (Anderson 1977, Jackendoff 1987). Aber bezogen auf den sogenannten „Oberflächen-Kasus“ (die sprachliche Realisierung) entspricht dennoch nicht ein einzelner Kasus (z.B. der Nominativ im Deutschen) eindeutig einer einzigen semantischen Rolle:

1. Der Priester prügelt den Hund. - „Priester“ = Agens
2. Der Priester erschrickt durch den Hund. - „Priester“ = Experiencer

In Bezug auf Beispiel 2 kann man nicht behaupten, dass das initiale Nominativ-Argument die semantische Rolle „Agens“ repräsentiert. Durch Beispiele wie dieses ergibt sich keine direkte Beziehung von semantischer und syntaktischer Struktur. Durch das Beibehalten der generativen Zwei-Ebenen-Architektur und syntaktischen Transformationsregeln kann zwar zwischen syntaktisch-morphologischem Oberflächen- und semantischem Tiefenkasus

unterschieden werden, jedoch liefern diese Ansätze keine verbindliche Auskunft über Art und Menge der Tiefenkasus (thematischen Relationen oder Kasusrelationen, vgl. Anderson 1971, 1978) und deren morpho-syntaktische Relevanz.

Ein alternativer Zugang geht im Wesentlichen auf Fillmore (1968, 1977) zurück. Thematische Rollen sind demnach distinkte (oder diskrete) semantische Konzepte oder Rollentypen, deren Zahl a) beschränkt ist, die b) klar von einander unterscheidbar sind und die c) im Lexikoneintrag des Verbs als dessen semantischer Kasusrahmen spezifiziert werden. Demnach lassen sich zum Beispiel folgende Rollen identifizieren: Agentive (Agens), Instrumental (Instrument oder kausale Ursache), Dative (Rezipient), Factitive (Resultat), Locative (Lokation) und Objective (Patiens, logisches oder semantisches Objekt) (Fillmore 1968). Thematische Rollen repräsentieren, so betrachtet, bestimmte semantisch-logische Beziehungen zwischen Argumenten, die als solche sprachenunabhängig, also universal sein sollen und als semantische Primitiva, also kleinste semantische Einheiten, gesehen werden können. Entscheidend ist nun, dass jeder Argumentposition eines Verbs genau eine thematische Rolle zugewiesen wird („1-per-sent“-Regel bei Fillmore 1968, Starosta 1978, „Theta-Kriterium“, Chomsky 1981) und jede thematische Rolle nur einmal vergeben werden kann, d.h. die Beziehung von verbsspezifischer Argumentposition und thematischer Rolle ist eineindeutig. In dieser Hinsicht gibt es für ein Verb einen „inneren Kreis“ seiner Spezifikation, auch als Subkategorisierungs- oder Kasusrahmen bezeichnet, innerhalb dessen die thematischen Rollen der möglichen Argumente spezifiziert werden, und einen „äußeren Kreis“, in welchem alles erscheinen darf, das nicht Argument des Verbs ist, also Adjunkte, die somit auch keine thematische Rolle erhalten (als Vertreter eines Ein-Ebenen-Modells Fillmore 1968, Starosta 1978, dagegen Chomsky 1981).

1.3 Distinktivität und Universalitätsanspruch

Der Anspruch der Distinktivität und Universalität der thematischen Rollen erweist sich jedoch für die genannten Ansätze als problematisch (Comrie 1993, Dixon 1994, Dowty 1991). Zum einen bezieht sich das Kriterium der Distinktivität auf eine inhaltliche, d.h. semantische (Merkmals-) Bestimmung des Rollencharakters, d.h. wieviel und welche Bedeutung misst man einer Rollenbedeutung bei. Da wiederum der gesamte Kasusrahmen bzw. thematische Rollen-Rahmen in der jeweils konkreten Verbsemantik verankert werden muss, ist unklar wieviele und welche thematischen Rollen ein konkretes Verb einer Sprache überhaupt spezifizieren muss, um alle möglichen konkreten Argumentbesetzungen fassen zu können. Zum anderen stellt sich die Frage, welche graduelle Abstufung semantischer Merkmale bei der inhaltlichen Bestimmung thematischer Rollen anzusetzen ist, was wiederum entscheidend die Anzahl der anzunehmenden Rollen bestimmt. Es gilt also die Frage zu beantworten, ob tatsächlich alle notwendigen thematischen Rollen für sämtliche Verben einer Sprache und für sämtliche Verben aller (möglichen) Sprachen bestimmbar sind.

Letzteres führt zur Frage nach der Universalität thematischer Rollen, die problematisch wird, wenn spezifische Verben einer Einzelsprache und deren Zahl und Art ihrer semantischen Rollen in möglichen Verwendungszusammenhängen als Ausgangspunkt für die Definition thematischer Rollen gemacht werden. Abgesehen von der Schwierigkeit, eine sprachenübergreifend gleiche Verbsemantik aufzeigen zu können, sollten doch einzelne Verben zumindest die gleiche Zahl und Art von thematischen Rollen subkategorisieren. Faktisch ergibt sich aber, dass grundsätzlich Verben gleicher (oder ähnlicher) Bedeutung verschiedener Einzelsprachen unterschiedliche und unterschiedlich viele thematische Rollenspezifikationen aufweisen können (Comrie 1993, Dixon 1994). Das bedeutet, dass es

keine universalen thematischen Strukturen für über-einzelsprachliche Verbbedeutungen gibt, eine Tatsache, die wiederum die über-einzelsprachliche Bestimmung von Zahl und Art aller notwendigen thematischen Rollen behindert. Denn letztlich sind es nicht über-einzelsprachliche Verbbedeutungen, die kategorisiert werden müssten, sondern über-einzelsprachliche Ereignis-Strukturen. Nur werden eben gleiche oder ähnliche Ereignisse in verschiedenen Sprachen syntaktisch und/ oder morphologisch sehr unterschiedlich repräsentiert. Comrie (1993) gibt als Beispiel das Russische an, in dem unpersönliche Referenten wie höhere Naturgewalten morphologisch mit dem Instrumental zu realisieren sind, während zum Beispiel im Deutschen an syntaktisch gleicher Position der Nominativ gebraucht wird, der aber in diesem Falle kein Agens kodiert. Damit löst sich die inhaltliche Bestimmung thematischer Rollen von der sprachlichen Oberfläche.

1.4 Kognitive Ansätze

Einen Versuch, diesem Dilemma aus mannigfachen Verb-Einzelbedeutungen und einem begrenzten Set universeller thematischer Rollen zu entgehen, stellen die durchaus unterschiedlichen kognitiven Ansätze von Dik (1989), Dowty (1991), Lakoff (1987), Pleines (1976) und Foley & Van Valin (1984), Van Valin & La Polla (1997) dar.

Sowohl Pleines' Ansatz als auch der funktionalistische Ansatz von Dik (1989) haben prinzipiell gemein, dass sie eine Typologie semantischer Rollen einzelner Verben durch eine Typologie möglicher Sachverhalte ersetzen, deren Gewinnung sich auf die Analyse extralinguistischer Parameter stützt. So seien, vereinfacht ausgedrückt, die Prinzipien der menschlichen Wahrnehmung, Kognition und Erfahrung die Basis für die Strukturierung mentaler Wirklichkeit, deren Reflexe sich zwar in der Sprache finden lassen, die aber nicht

sprachimmanent begründet werden können (Pleines 1976). Entscheidend ist nun, dass die Merkmale der Sachverhaltstypen nicht mehr einzelnen Verben zugeordnet werden müssen, sondern ganzen Sätzen, dass sich also die konkrete semantische Ausformung des Prädikates erst durch die Besetzung seiner Argumentstellen erkennen lässt. So sind immer Kategorien wie Zustand, Prozess, Ereignis und Handlung relevant; die Argumente konkreter Sätze stehen in einer Relation gemäß dieser Kategorien: Kausalität, Instrumentalität, Kontrolle etc. Dik (1989) gewinnt daraus ein Set von prinzipiell semantisch primitiven Merkmalen, die als Cluster an die Argumentpositionen von Verben gebunden werden, deren konkrete Besetzung dann individuelle Gewichtungen auslöst.⁶

Zwar in vielfacher Weise unterschiedlich, jedoch in einem Prinzip ähnlich sind die Ansätze von Dowty (1991), Foley & Van Valin (1984), Van Valin & La Polla (1997) und Primus (1999). Im Grunde geht es bei allen diesen Ansätzen um die Frage nach dem Grad und der Art der Abstraktion von konkreten semantischen Rollen sowie um die Frage, wodurch oder wie Argumentpositionen, grammatische Funktionen und semantische Rollen verknüpft werden können. Systematisierungen semantisch ähnlicher oder verschiedener Rollentypen begegnen z.B. als Proto-Rollen bei Dowty (1991) und Primus (1999), wobei es sich hier um komplexitätsreduzierende Generalisierungen über mehrere semantische Rollentypen handelt, oder als Makro-Rollen (Foley & Van Valin 1984, Van Valin & La Polla 1997), die als Variablenpositionen in der logischen Struktur von Prädikaten angelegt sind und ihre konkrete semantische Rolle erst mit der Besetzung (Verlinkung) durch konkrete lexikalische Argumente erhalten (Van Valin 2005).

⁶ Auf ähnliche Weise funktioniert auch die Theta-Rollen-Zuweisung in der generativistischen Grammatiktheorie (siehe dazu z.B. Chomsky 1981), weil die möglichen thematischen Rollen der Verben als subkategorisiert angenommen werden, das Theta-Kriterium aber sicher stellt, dass einem einzelnen Argument nur eine thematische Rolle zugewiesen werden kann. Leider unterlassen es diese Ansätze, eine universale Typologie der thematischen Rollen zu erarbeiten und nutzen das Theta-Kriterium vornehmlich, um strukturelle und syntaktische Aussagen über grammatische Prozesse zu treffen.

1.4.1 Theorie der Proto-Rollen

Ausgehend von Lakoffs Analyse (Lakoff 1987) werden semantische Rollen als Positionen auf einem prototypischen Merkmalskontinuum verstanden, das als Hierarchie formuliert und dessen äußerste Positionen durch ein prototypisches Agens in oberster und ein prototypisches Patiens in unterster Position gekennzeichnet wird. Die Gestalt der einzelnen Merkmale dieser Prototypen hat viel mit den Grundprinzipien der Kognition sowie logischen Prinzipien wie Kausalität, Instrumentalität und Kontrolle, die auch durch Dik (1989) postuliert wurden, zu tun, werden hier aber konkreter ausbuchstabiert. Lakoff (1987) z.B. gibt für ein Agens die kennzeichnenden Merkmale „definit“, „willentlich“ und „kontrolliert handelnd“ sowie „primär verantwortlich“ an, ein Patiens sei korrespondierend ebenso definit, aber gänzlich dem Agens ausgeliefert und von ihm beeinflusst. Die jeweilige Ausprägungsstärke dieser Merkmale, die durch die Lexikoneinträge der Verben gefordert wird, bestimmt die Besetzung der Argumentstellen der Verben und subsumiert somit die klassischen semantischen Rollen nach Fillmore (1968) und Gruber (1965).

Dowty (1991, 572) nennt ein Cluster von Merkmalen, die, parallel und gleich gerichtet angeordnet, jeweils ein Kontinuum einer jeweiligen Dimension darstellen, deren unterschiedliche Ausprägung in ihrer Summe die betreffende thematische Rolle mehr auf der prototypischen Agens- oder auf der prototypischen Patiensseite verorten. Dowty's Vorschläge dieser Dimensionen lauten wie folgt (nach Primus 1999, 36 u. 40, Tabellenform vom Autor):

Proto-Agens	Proto-Patiens
(a) volitional involvement in the event or state	undergoes change of state

(b) sentience (and/or perception)	inkremental theme
(c) causing an event or change of state in another participant	causally affected by another participant
(d) movement (relative to the position of another participant)	stationary relative to movement of another participant
((e) exists independently of the event named by the verb)	(does not exist independently of the event, or not at all)

Tabelle 1: Merkmalscluster für prototypische thematische Rollen nach Dowty 1991.

Zeile (e) spielt insofern eine Sonderrolle, als sich Dowty nicht ganz sicher über deren Notwendigkeit ist. Das Merkmal selbst stammt von Keenan (1976) und seinem Versuch, eine universell gültige Definition des Terminus „subject“ zu unternehmen. Dowty bemerkt aber, dass die anderen Dimensionen (a) – (d) eine existentielle Bestimmung des Referenten implizieren können. Im Übrigen lassen sich die Dimensionen (a) – (e) als Endpunkte ihrer Kontinua verstehen, in denen jedes Argument relativ zu allen Dimensionen zu verorten ist. Dabei müssen nicht immer alle Dimensionen in gleichem Maße besetzt werden, sondern es lassen sich gewisse Abhängigkeiten oder Implikations-Beziehungen erkennen. Relativ zur semantisch-lexikalischen Struktur eines Verbs impliziert z.B. ein Partizipant, der eine durch das Verb ausgedrückte willentliche Handlung ausführt, auch deren Verursachung, d.h. die Handlungswirkung und das Handlungsgeschehen sind durch ihn hervorgerufen. Dagegen fordert ein Verb wie „erblicken“ u.a. ein empfindungsfähiges Wesen, das weder Verursacher noch willentlich Handelnder sein muss, dagegen aber zusätzlich auch ein Thema des „Erblickens“. Ein Verb wie „erschlagen“ beschreibt einen Verursachungs-Zusammenhang, wobei abhängig von der Art der Argumentbesetzung (neben dem Patiens) sowohl lediglich ein Verursacher im Sinne von (c) oder gar ein willentlich Handelnder im Sinne von (a) in Frage kommt. Das Verb „erschlagen“ muss also nicht alle möglichen Agens-Kandidaten

spezifizieren, sondern es spezifiziert eine mindestens 2-stellige Relation, dessen eine Position mindestens durch einen Verursacher (c) zu besetzen ist (ein semantisches Rollen-„upgrade“ scheint also möglich, ein „downgrade“ dagegen nicht).

Zentraler Ankerpunkt in Dowtys Theorie ist das „Argument Selection Principle“ (Dowty 1991, 576) für zwei- oder mehrstellige Relationen, welches die Art und Weise der Realisierung der grammatischen Kategorien „Subjekt“ und „(direktes) Objekt“ gemäß der (prototypischen) Anforderungen der Argument-Positionen eines Prädikates regelt. Grob gesprochen, wird dasjenige Argument als grammatisches Subjekt realisiert, welches am besten zu den semantischen Positionsanforderungen für das Agens des Prädikates passt. Anders ausgedrückt: Das Prädikat wählt in einer mindestens zweistelligen Relation dasjenige Argument als zu realisierendes Subjekt, an welchem es die meisten Proto-Agens-Eigenschaften „verwirklichen“ kann. Selbiges mit gegenteiligem Vorzeichen für Proto-Patiens-Eigenschaften gilt für die grammatische Funktion „(direktes) Objekt“, ebenso innerhalb einer ditransitiven Konstruktion, wobei hier der geringere Grad der Proto-Patiens-Eigenschaften der beiden „übrigen“ Nicht-Subjekt-Argumente als indirektes Objekt (z.B. mit Dativ im Deutschen) realisiert wird (Dowty 1991).

Primus (1999) entwickelt Dowtys Ansatz weiter und kritisiert vor allem, dass Dowtys Theorie zu stark lexembezogen, also auf die verbale Einzelbedeutung ausgerichtet ist und dass sein „Argument Selection Principle“ auf grammatische Kategorien und deren (morphologischen) Kasus referiert, ohne zwischen einer Kasus-Relation und einer strukturellen, d.h. thematischen Relation der Argumente zu unterscheiden. So hat Dowtys Vorschlag u.a. das Problem, die Verteilung von Kasus und thematischen Rollen in Ergativsprachen nicht erklären zu können.

Zunächst geht Primus (1999) von einer Hierarchie der verschiedenen Kasus aus. Aus einem „Allomorphism Principle“ (1999, 18) und einem „Subcategorization Principle“ (1999,

24) gewinnt sie eine Hierarchie verschiedener Kasus einer Sprache, die gelten soll, sobald eine Sprache über ein morphologisches Kasussystem verfügt. Die morphophonologisch einfachste Form eines nominalen Elementes ist seine „Nullmarkierung“. Für jedes weitere nominale Element in einer Relation gilt nun, dass, wenn es tiefer als das erste Element geordnet wird, es auch morphologisch komplexer realisiert wird. Die resultierende Kasus-Hierarchie kann wie folgt notiert werden (Case Hierarchy, Primus 1999, 18):

„nominative/absolutive < m accusative/ergative < m dative < m other oblique cases“

Die jeweilige Art der morphologischen Kasusrealisierung in einer entsprechenden Sprache wird nun bestimmt durch die Art und Stärke der semantischen Relationen der Argumente eines Verbs unter einander („Morphosyntactic Transitivity“, Primus 1999, 28 u. 61).

So gewinnt Primus in der Weiterentwicklung von Downtys Ansatz eine Hierarchie thematischer Rollen, also eine Generalisierung spezifischer semantischer Argument-Verb-Relationen, die sie aus der „Semantic Dependency“ zwischen thematischen Rollen herleitet und mit morphosyntaktischen Realisierungsmöglichkeiten einer Sprache verknüpft. Die „Semantic Dependency“ ergibt sich aus den „Entailment“-Beziehungen der thematischen Dimensionen und den allgemeinen Prinzipien von Transfer-Events. So beinhalten Agens-Eigenschaften eines Argumentes wie CONTROL auch Eigenschaften wie CAUSE, aber nicht unbedingt umgekehrt. CONTROL, CAUSE, MOVE, BECOME und EXPER (Experiencer) werden hierbei als formale semantische Repräsentationen von grundlegenden thematischen Relationen verstanden, nicht als konkrete Prädikatbedeutungen (Primus 1999, 48). Aus der Hierarchie thematischer Rollen lässt sich, analog zu Dowty, eine Hierarchie von generalisierten bzw. von Proto-Rollen herleiten, die in jeder zweistelligen Argument-Verb-Relation Abhängigkeiten der Argumente definieren (Thematic Hierarchy, Primus 1999, 55):

„Proto-Agent <0 Proto-Recipient <0 Proto-Patient“

Proto-Agens-Eigenschaften können hierbei durch die Basisrelation CONTROL definiert werden, Proto-Patiens-Eigenschaften hingegen nur in Abhängigkeit zum Proto-Agens als dessen "thematisches Gegenstück" bzw. als dessen "relative structural position of the participants in the thematic structure of the verb" (Primus 1999, 53). Entscheidend ist nun, dass die konkrete Ausprägung der thematischen Rolleneigenschaften der Argumente von den jeweiligen Verben über eine semantische Struktur von Basisprädikaten spezifiziert bzw. festgelegt wird. Erst die strukturelle Relation der Argumente bestimmt dann den Grad der Prototypikalität in Bezug auf die generalisierte Rollen-Hierarchie. Entsprechend des Grades dieser Prototypikalität ergibt sich eine Interdependenz zwischen Kasus-Hierarchie und Proto-Rollen-Hierarchie gemäß der overt Kasusmarkierungen an morphologischer Komplexität gewinnen, je weiter die Proto-Rollen-Eigenschaften eines Argumentes von den Endpunkten des Proto-Rollen-Kontinuums abweichen bzw. je weiter nicht-prototypisch ein Argument ist („Thematic Case Selection Principle“, Primus 2002, siehe dazu auch Primus 2006).

1.4.2 Thematische Relationen und Makro-Rollen

Eine andere Möglichkeit, mit der undurchsichtigen Vielfalt semantischer Rollen umzugehen, findet sich innerhalb der Role and Reference Grammar (im Folgenden: RRG, Van Valin & La Polla 1997, Van Valin 2005). Ausgehend von einer Einteilung aller Verben (sprachübergreifend) in Aktionsart-Verbklassen (nach Vendler 1967 und Smith 1997), kommt Van Valin zu einer systematischen Auflistung der Verbklassen und den der Verben selbst

zugrunde liegenden logischen Strukturtypen ("Logical Structure", Van Valin 2005, 42ff.). Die "Logical Structure" eines Verbs ist zu verstehen als eine dekomponierte Struktur, die aus semantischen Basisprädikaten (metasprachliches Label) und einer hierarchischen Ordnung von logischen Argumentpositionen zu begreifen ist (Van Valin & LaPolla 1997).

Die Grundunterscheidung besteht dabei zwischen sogenannten STATE-Verben (Verben, deren Denotat etwas Statisches ist, die z.B. einen Zustand ausdrücken) und ACTIVITY-Verben (Verben, deren Denotat etwas Dynamisches ist und die den Übergang von einem Zustand A in einen Zustand B bezeichnen). Die logische Struktur für STATE-Verben besteht aus einem „bare-predicate“ und den jeweiligen Argumenten: **predicate'** (x) oder (x,y), z.B. **know'** (x,y) für „kennen“. ACTIVITY-Verben erhalten zu dieser Kernstruktur das Prädikat **do'**, so dass Strukturen folgenden Typs vorliegen: **do'** (x, [**predicate'** (x) oder (x,y)]). ACTIVITY-Verben können mittels des Operators CAUSE mit beliebigen anderen Strukturtypen kombiniert werden, woraus die kausativen Gegenstücke der Aktionsarten nach Vendler (1967) resultieren (siehe auch die Tabelle 2, in der weitere Struktur-Typen aufgeführt sind, Van Valin 2005, 45):

<i>Aktionsart class</i>	Logical structure
STATE	predicate' (x) or (x,y)
ACTIVITY	do' (x, [predicate' (x) or (x,y)])
ACHIEVMENT	INGR predicate' (x) or (x,y), or INGR do' (x, [predicate' (x) or (x,y)])
SEMELFACTIVE	SEML predicate' (x) or (x,y), or SEML do' (x, [predicate' (x) or (x,y)])

ACCOMPLISHMENT	BECOME predicate' (x) or (x,y), or BECOME do' (x, [predicate' (x) or (x,y)])
ACTIVE ACCOMPLISHMENT	do' (x, [predicate₁' (x) or (x,y)]) & INGR predicate₂' (z,x) or (y)
CAUSATIVE	α CAUSE β , where α , β are logical structures of any type

Tabelle 2: Aktionsart-Klassen nach Van Valin (2005).

Die den Verben einer Sprache zugrunde liegenden logischen Strukturen werden als Teil der im mentalen Lexikon spezifizierten „Verbeinträge“ betrachtet; innerhalb eines Lexikoneintrages gibt es zur Verbsemantik einen Eintrag für dessen logische Struktur. Allerdings können auch mehrere logische Strukturvarianten für ein und das selbe Verb einer Sprache als Bedeutungsvarianten vorliegen, die dann über spezielle "lexical rules" (Van Valin 2005, 47) abgeleitet werden können, ohne mehrere Varianten eines Prädikates separat auflisten zu müssen. Die Argumente der Verben (bzw. deren Variablen-Positionen) stehen in einer verbspezifischen semantischen Relation zum jeweiligen konkreten Prädikat, d.h. die Argumente erfüllen oder tragen spezifische semantische Rollen. Durch die enorme Variation der einzelnen spezifischen Verbsemantiken zeigt sich auch hier das bereits oben besprochene prinzipielle Problem der semantischen Vielfalt der Argumentrollen. Gruppierungs- und Systematisierungsversuche möglicher semantischer Rollen, die mehr oder weniger viele solcher thematischer Rollen zeitigten, wurden ebenfalls bereits erwähnt.

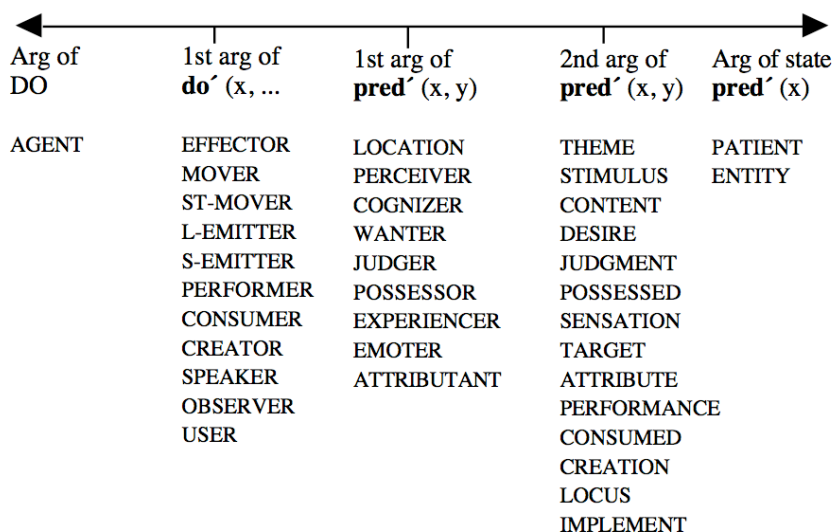
Die RRG stellt diesen Systematisierungen eine Variante entgegen, deren Einteilung prinzipiell auf den Strukturpositionen der Argumente und gewissen Typen von Prädikatsemantiken beruht. Die resultierenden thematischen Relationen in RRG bezeichnen dabei die Rolle der Argumente in Relation zum Verb, die sich aus deren Strukturpositionen in

Verbindung mit den jeweiligen semantischen Typen ableiten lassen. Es ist also nicht notwendig, innerhalb der Lexikoneinträge konkreter Verben thematische Rollen der Argumente zu spezifizieren (Van Valin 2005, 53). Basisunterscheidung ist wiederum die zwischen STATE- und ACTIVITY-Verben, innerhalb derer es Gruppen gemäß ihrer Argumentzahl gibt. Jede Gruppe enthält dann mehrere Basisbeschreibungen für Typen verbaler Kernbedeutungen (Van Valin 2005, 55): So gibt es in der Gruppe A (Single argument) der STATE-Verben die Kernbedeutungen „State or condition“ der Struktur **pred'** (x), z.B. **broken'** (x), deren Argument in einer PATIENT-Relation zum Verbtyp steht. Die Gruppe B der „Two Argument“-Verben enthält z.B. semantische Typen wie „Perception“, „Cognition“, „Desire“, „Possession“ oder „Emotion“, deren x- und y-Argumentstellen Relationen wie PERCEIVER, STIMULUS oder POSSESSOR etc. erhalten. Innerhalb der Klasse der ACTIVITY-Verben, deren logische Strukturen sämtlich das **do'** enthalten, finden sich z.B. semantische Typen wie „Unspecified action“, „Motion“, „Performance“ oder „Directed perception“, deren thematische Relationen z.B. EFFECTOR, MOVER oder OBSERVER genannt werden. Insgesamt definiert die RRG vierundzwanzig Bedeutungstypen, denen logische Prädikatstrukturen zugeordnet sind. Als Besonderheit gilt zu vermerken, dass sich darunter keine Relation findet, die mit AGENT bezeichnet wird, weil dies als spezieller Untertyp des EFFECTOR gesehen wird. Sollte ein konkretes Verb die spezifische Agens-Rolle explizit denotieren, enthält die dekomponierte logische Struktur des Verbs das Basisprädikat „DO“.

Eine Generalisierung von Relationstypen (Typen von semantischen Argumentrelationen) führt dann zu den "generalisierten semantischen Makrorollen" Actor und Undergoer. Diese Makrorollen tragen zwar eine „generalisierte“ Semantik, ihre Definition jedoch leitet sich aus der logischen Struktur der Prädikate ab: Diejenige Argumentposition, welche in der dekomponierten logischen Struktur des Verbs am weitesten

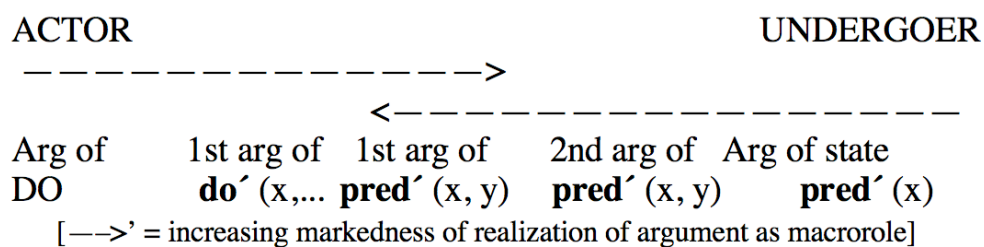
LINKS steht (vgl. die Position auf der Actor-Undergoer-Hierarchy in Grafik 1), erhält die Actor-Makrorolle, in gewissem Sinne der „Ausgangspunkt“ des Verbalvorganges. Korrespondierend trägt diejenige Argumentposition, die am weitesten RECHTS zu finden ist, die Makrorolle „Undergoer“. Sie ist mit demjenigen Argument assoziiert, welches „Zielpunkt“ des Verbalvorganges ist. Nicht alle Verben einer Sprache müssen immer Makrorollen zuweisen (z.B. atransitive wie Witterungsverben, van Valin 2005, 64), aber tun sie es, so greifen spezielle Regeln (van Valin 2005, 63).

Makrorollen im Sinne der RRG definieren sich über logische Strukturpositionen (keine syntaktischen Strukturpositionen) und sind somit der Aufgabe entbunden, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von einzelnen thematischen Relationen, die Verben durch ihre konkreten semantischen Rollen erzeugen, in ihrer Definition erfassen zu müssen. **Grafik 1** (Van Valin 2005, 58) veranschaulicht, welche thematischen Rollen im Kontinuum zwischen den beiden Makrorollen welchen logischen Strukturpositionen der Verben zugeordnet werden.



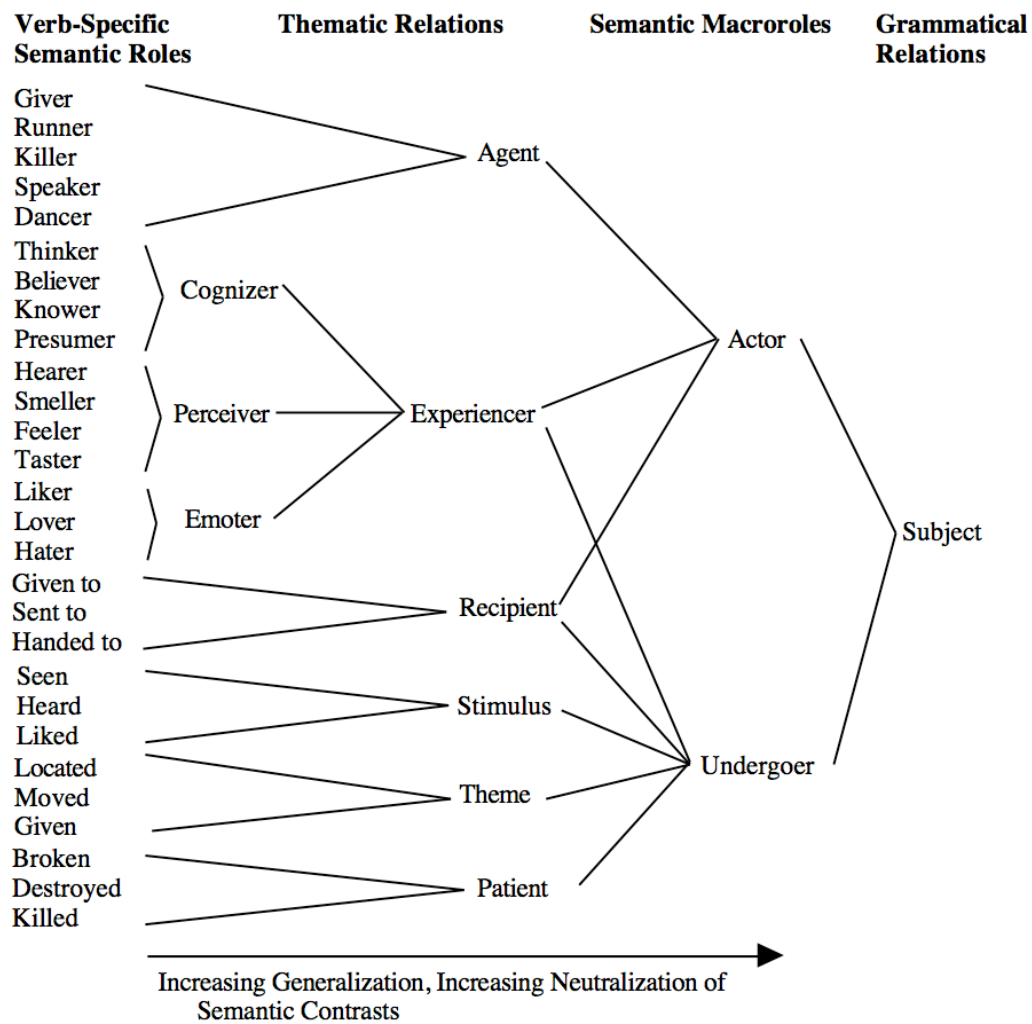
Grafik 1: Kontinuum der thematischen Rollen in Bezug auf deren Position in der logischen Struktur der Verben. (Van Valin 2005, 58)

Korrespondierend dazu kann die logische Strukturposition für ein Argument dem Grad der idealen Entsprechung einer der beiden Makrorollen zugeordnet werden. Je weiter „links“ ein Argument in einer logischen Struktur (LS) angeordnet wird, desto wahrscheinlicher repräsentiert es die Actor-Rolle. Abweichungen von den äußeren Idealpositionen gehen mit einer Abnahme der Güte der Passung einher, mit der eine LS-Position die Actor-Rolle besetzt. Demnach erhöht sich in vielen Sprachen auch der sprachliche Markierungsaufwand (z.B. Dativ-Markierung im Deutschen). Grafik 2 zeigt die von Van Valin dazu angenommene „Actor-Undergoer-Hierarchy“:



Grafik 2: „Actor-Undergoer-Hierarchy“ und der Bezug zur Verb-LS. (Van Valin 2005, 61)

Demzufolge sind Überschneidungen auf dem Generalisierungsweg von semantischen Rollen zu semantischen Makrorollen zulässig, wie die folgende Grafik 3 veranschaulicht. Die RRG löst damit das Definitions-dilemma der in den vorherigen Abschnitten erläuterten Ansätze.



Grafik 3: Kontinuum von verbspezifischen semantischen Rollen über thematische Relationen hin zu Makrorollen und grammatischen Relationen. (Van Valin 2005, 54)

2 Inkrementalität der Sprachverarbeitung

Die Systematisierung möglicher semantischer Rollen von Argumenten über Protorollen oder Makrorollen wirft natürlich die Frage auf, ob eine solche Systematisierung eine Entsprechung in der Wirklichkeit hat, oder besser ausgedrückt, ob die theoretisch entwickelten Konzepte tatsächlich aussagekräftig über die Vorgänge bei natürlicher Sprachverarbeitung sind. Damit stellt sich die Frage, angesichts der Vielschichtigkeit der oben skizzierten Konzepte von thematischen Rollen, inwieweit mehrere und vor allem welche Informationen prozessual relevant für die Sprachverarbeitung und somit auch für die Zuweisung thematischer Rollen sind. Wesentlich im Fokus der vorliegenden Arbeit steht der Einfluss des Belebtheitsmerkmals der Argumente auf den gesamten Prozess der Sprachverarbeitung.

Um dies beantworten zu können, lohnt ein Blick auf die Erforschung dessen, was Sprachverarbeitung an sich darstellt. Denn wie an den bisherigen Beispielen zu sehen war, ist die Wortstellung im Satz wohl bei keiner Sprache wirklich beliebig, wenn auch in unterschiedlichem Maße variabel. Besonders bei Sätzen mit mehr als nur einem Argument gilt, dass zwar das Verb in vielen Fällen lexikalisch-semantisch „klären“ kann, welches Argument welche semantische Rolle trägt, dass aber die Reihenfolge und die spezifischen semantischen und formalen Eigenschaften der Argumente selbst die Interpretation maßgeblich beeinflussen können.

1. Paul isst Torte.
2. Torte isst Paul.
3. Paul tötet den Kellner.
4. Den Kellner tötet der Stein.
5. *Den Stein tötet der Kellner.

In den Sätzen 1 und 2 klärt sich durch das agentivische Verb „essen“, wer hier wen isst, da es, im wörtlichen Sinne verwendet, ein zumindest belebtes Agens fordert, d.h. das Zusammenspiel der semantischen Eigenschaften der Argumente mit den Anforderungen der logischen Struktur des Verbs weist die Makrorollen Actor und Undergoer unabhängig von der linearen Reihenfolge zu. In den Sätzen 3 bis 5 disambiguiert die Kasusmorphologie der Nomen eindeutig die Makrorollen-Zuweisung, was letztlich dazu führt, dass die semantischen Eigenschaften der Argumente nur noch über die Plausibilität der Sätze entscheiden.

Doch aus psycholinguistischer Perspektive ist, einfach gesprochen, die Verarbeitung von Satz 2 ab dem Lesen/ Hören des Verbs für einen kurzen Augenblick problematisch, was erst auf dem folgenden Nomen aufgelöst werden kann. Es findet eine Reanalyse der grammatischen Funktionen und thematischen Rollen statt, weil es im Deutschen eine Subjekt-Präferenz für kasusambige Argumente gibt (siehe z.B. Frisch 2000). Selbige Reanalyse ist für Satz 5 nicht möglich. Dennoch ist auch der initiale Akkusativ nicht per se ein Kriterium für Ungrammatikalität oder Implausibilität, wie Satz 4 belegt. Und für einen kurzen Zeitraum, nämlich jene Zeit, die es braucht, um die erste Nominalphrase beider Sätze zu erkennen und zu verarbeiten, sind beide Satzanfänge gleichwertig grammatisch. Erst die Verarbeitung des Verbs trennt dann Satz 4 von Satz 5.

Grund hierfür ist die durch die Psycholinguistik hinreichend dokumentierte Inkrementalität der Verarbeitungsschritte beim Sprachverstehen (zur Inkrementalität der Sprachverarbeitung: Crocker 1994, Marslen-Wilson 1973, Stabler 1994; für Verb-zweit-Sätze im Deutschen, siehe z.B.: beim Graben et al. 2000, Frisch et al. 2002, Matzke et al. 2002). Das bedeutet, dass sprachliche Stimuli, also die Einzelbestandteile von Sätzen, die gehört oder gelesen werden, nicht nur in zeitlicher und räumlicher Dimension voranschreitend (kontinuierlich) wahrgenommen werden, sondern dass diese kleineren Inputeinheiten (Silben, Wörter, Phrasen) auch sofort in mentale Repräsentationen mit unterschiedlichen Ebenen und

teilweise vorläufigen Interpretationen eingebaut werden. Es wird also während des noch andauernden Wahrnehmungsprozesses bereits die zum jeweiligen Zeitpunkt mögliche Struktur und Interpretation mit den aktuell zur Verfügung stehenden Elementen aufgebaut. Das hat den Vorteil, dass während des Sprach- bzw. Satzverstehens nicht erst sämtliche Elemente unstrukturiert (im Gedächtnis) gespeichert werden müssen, um sie später zu ordnen und zusammenzufügen. Aber es hat auch den Nachteil, dass über den Zeitverlauf des Sprach- bzw. Satzverstehens nicht zu jedem Zeitpunkt beliebig viel oder hinreichende Information zu Verfügung steht. Insofern muss diese „online“-Verarbeitung bisweilen aufgrund unzureichender Informationen wie kasusambiger Argumente (vgl. die Beispiele 1 und 2) mutmaßlich Strukturen erstellen (syntaktische und semantische), die unter Umständen zu späteren Zeitpunkten revidiert werden müssen (Crocker 1994, Frazier & Fodor 1978, MacDonald et al. 1994).

Prozesse, die einmal erstellte syntaktische Repräsentationen revidieren, werden Reanalyse genannt und bieten ein wichtiges Handwerkszeug der empirischen Psycholinguistik. Messverfahren wie „eyetracking“, EEG oder fMRT (funktionelle Magnetresonanz-Tomographie, z.B. Bornkessel et al. 2005, Chen et al. 2006) können induzierte Reanalyseprozesse in qualitativer und quantitativer Weise unterscheiden und so Rückschlüsse auf die zugrunde liegenden Repräsentationen und Operationen ziehen (z.B. Fodor & Ferreira 1998).

Eine grundsätzliche Frage ist dabei: Was geschieht während dieser inkrementellen Prozesse besonders mit all jenen Satzbestandteilen, die nicht verbal sind? D.h. wie werden „online“-Strukturen etabliert, noch bevor das Verb (als „Dreh- und Angelpunkt“ des Satzes) bekannt ist bzw. verarbeitet werden kann, und welche Informationen werden dazu genutzt?

3 Psycholinguistische Modelle der Sprachverarbeitung

Am Beispiel des Fore (hier noch einmal aufgegriffen, Scott 1978) wird deutlich, dass unterschiedliche Informationstypen relevant sind:

1. „yaga: wá a-egú-i-e.“
pig man 3sP-hit -3sA-INDIC
„The man kills the pig.“ (Der Mann tötet das Schwein.)

2. „yaga:-wama wá a-egú-i-e.“
pig-ERG man 3sP-hit -3sA-INDIC
„The pig attacks the man.“ (Das Schwein greift den Mann an.)

Im oberen Beispiel wird semantische Information (das Merkmal Belebtheitsstatus) genutzt, um die Argumente in eine bestimmte Relation zu bringen. Im unteren Satz bedarf es explizit morphologischer, also syntaktischer Information, um von dieser Analyse abzuweichen. Es ist also bereits präverbal klar, in welche Richtung die Relation der Argumente zu interpretieren ist. In der Vergangenheit sind eine Vielzahl von Ergebnissen erbracht worden, die kognitive Arbeitskosten für Reanalyse unter verschiedenen Bedingungen und im Zusammenhang mit unterschiedlichen Informationstypen nachweisen konnten. Ein wesentlicher Teil dieser Arbeiten beschäftigt sich mit der Verarbeitung und Auflösung temporär strukturell mehrdeutiger Sätze im Englischen („garden-path-effect“, siehe auch Frazier & Rayner 1982), deren zum Beispiel enthaltener reduzierter Relativsatz nicht auf Anhieb erkannt wird (Ferreira & Clifton 1986) oder deren transitive Verbinterpretation durch eine folgende raising-Konstruktion revidiert werden muss (Frazier & Rayner 1982). Ohne an dieser Stelle auf die Details dieser Studien eingehen zu können, seien in den folgenden Abschnitten nur einige prominente Beispiele aus der Literatur genannt:

In Bever (1970) wurden Sätze der folgenden Art verwendet:

- 3 The horse raced past the barn fell.

 'das Pferd *rannte/gerannt* vorbei am Stall stürzte' (wörtlich übertragen)

Das Verb „raced“ wird zuerst als Matrixverb des Hauptsatzes interpretiert. Erst bei Erreichen des Verbs „fell“ wird klar, dass es sich bei „raced past the barn“ um einen eingeschobenen, reduzierten Relativsatz handelt. Muss die initiale Satz- und Verbinterpretation hin zu einem reduzierten Relativsatz korrigiert werden, entstehen erhöhte Verarbeitungskosten, die zum Beispiel durch Lesezeitmessung ermittelt werden können (siehe auch Rayner & Frazier 1987).

Prinzipiell sind unter den Modellen für Sprachverarbeitung serielle und parallele Verarbeitungsmodelle zu unterscheiden, und zwar nach der Art, wie diese mit strukturellen und interpretativen Ambiguitäten innerhalb eines sprachlichen „strings“ auf Satzebene umgehen. Entscheidend ist, ob angenommen wird, ob eine potentielle Ambiguität einer Konstituente (z.B. einer NP) überhaupt wahrgenommen und unter dieser Bedingung in die Analyse eingeht oder nicht. Während das Erkennen einer Ambiguität prinzipiell voraussetzt, dass das System zu irgend einem Zeitpunkt der Satzanalyse noch vor Erreichen eines disambiguierenden Wortes (z.B. eines Verbs) zu mehr als einer strukturellen Analyse in der Lage ist, gehen strikt seriell arbeitende Modelle davon aus, dass mehrere Möglichkeiten nicht in Betracht gezogen werden und somit die potentielle Ambiguität nicht erkannt wird. Parallele Modelle unterscheiden sich wiederum danach, ab welchem Zeitpunkt der inkrementellen Verarbeitung mehrere Analysevarianten verfolgt werden und ob diese Varianten gewichtet werden oder nicht. Letztere Möglichkeit wird innerhalb der Psycholinguistik nicht angenommen (siehe für eine Begründung Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009c als auch Gibson & Pearlmutter 2000), wohl aber die Möglichkeit der Gewichtung paralleler Analyse-Varianten (Gibson 1991, Gorrel 1987, für einen Überblick und Diskussion auch Lewis 2000). Die Frage, ob ein Sprachverarbeitungssystem seriell oder parallel arbeitend

konzipiert wird bzw. zu welchem Zeitpunkt parallele Verarbeitung ins Spiel kommt, hängt entscheidend davon ab, auf Basis welcher Informationstypen von Beginn an durch den gesamten Prozess Verarbeitungsentscheidungen inkrementell getroffen werden. Während streng seriell orientierte Modelle initiale Verarbeitungsschritte nur durch Wortkategorie-induzierte syntaktisch-strukturelle Entscheidungen geprägt sehen (initialer Aufbau von Phrasenstrukturen) und die spätere Hinzunahme von thematischen und semantischen Informationen an diesen Strukturentscheidungen nichts mehr zu ändern vermögen (bis zum definitiven Auflösen einer Ambiguität), nehmen parallele Modelle an, dass von vornherein mehrfache Strukturmöglichkeiten in Betracht kommen und aufgrund unterschiedlicher Informationstypen (z.B. Wortkategorie-Information und semantische Information wie Belebtheit) gewichtet werden. Die wesentlich bedeutendere Unterscheidung besteht also darin, ob und ab welchem Zeitpunkt welche Informationstypen interagieren. Prominent sind in dieser Hinsicht sogenannte interaktive Modelle, die eine solche Informationsinteraktion von Beginn an annehmen, und seriell-modulare Modelle, die dies nicht tun. Im Folgenden wird deshalb auf die wichtigsten Vertreter einzugehen sein, auch um eine Argumentationsbasis dafür zu schaffen, im Rahmen welches Modells die Daten und Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zu behandeln sind.

Als prominenteste Vertreter beider Richtungen sind verschiedene Ansätze zur Modellierung der relevanten Prozesse zu unterscheiden: strukturbasierte, modulare 2-Phasen-Modelle (Ferreira & Clifton 1986, Ford et al. 1982, Frazier & Clifton 1996, Frazier & Fodor 1978, Frazier 1987a, Frazier & Rayner 1982, Rayner et al. 1983, Rayner & Frazier 1987), modulare 3-Phasen-Modelle (Friederici 1995, 1999, 2002, Bornkessel & Schlesewsky 2006a, 2009a) sowie interaktive und unifikationsbasierte (lexikalistische) Modelle (Altmann & Steedman 1988, MacDonald et al. 1994, Trueswell et al. 1993, Trueswell et al. 1994, Hagoort 2003, 2005, Vosse & Kempen 2000).

3.1 Zwei-Phasen-Modelle

In Anlehnung an das Konzept der separaten, hierarchisch strukturierten, unabhängigen Verarbeitungsmodule der Kognition (Fodor 1983), die „blind“ Input erhalten, verarbeiten und „blind“ an das Modul der nächsthöheren Ebene weitergeben (bottom-up-Prozess), entwickelten sich modulare, serielle strukturbasierte Modelle der Sprachverarbeitung („syntax-first models“, Friederici 2002), in denen ein autonomes Syntax-Modul eine Strukturanalyse und eine strukturelle mentale Repräsentation des sprachlichen Inputs liefert, welche dann erst in einem weiteren Schritt auf thematische und semantische Strukturen (also Handlungsrollen sowie die Bedeutung der Nomen, Verben usw.) bezogen wird (z.B. das „garden-path-Modell“, Frazier & Rayner 1982). Entscheidend ist hierbei die Überlegung, dass der Parser (das sprachverarbeitende System), wenn er inkrementell arbeiten soll, den sprachlichen Input sofort schrittweise in die mentale Repräsentation einer syntaktischen Struktur einbetten muss, das aber erst kann, wenn er mit dem „Was“ (Wort/ Bedeutung) weiß „wohin damit“. Somit könne das System eine unnötige Belastung des Arbeitsgedächtnisses vermeiden. Dafür sei notwendig, dass der Parser mit Beginn des sprachlichen Inputs eine einzige passende syntaktische Struktur wählt, anstatt mehrere syntaktische und semantische Strukturen parallel aufzubauen. Obwohl am Anfang noch nicht eindeutig entschieden werden kann, welche syntaktische Struktur die letztendlich zutreffende ist, muss der Parser somit eine initiale Entscheidung aufgrund unzureichender Evidenz treffen. Die einzige schnell verfügbare Information über den laufenden Input, die zudem entscheidend strukturelevant ist, ist die der Wortkategorie.

Da besonders zu Beginn der Wahrnehmung z.B. eines Satzes aber trotz Wortkategorie-Informationen mehrere strukturelle Möglichkeiten bestehen, verfährt der

Parser nach einer Strategie, die nach Frazier und Rayner zwei Prinzipien folgt: 1. Erstelle die syntaktisch am wenigsten komplexe Struktur (so wenig Knoten⁷ wie möglich) und integriere jedes weitere Material des laufenden Inputs unter Beibehaltung der geringsten Komplexität, soweit das mit den Wohlgeformtheitsbedingungen der jeweiligen Sprache kompatibel ist („Minimal Attachment“, Frazier & Rayner 1982). 2. Binde weiteres Material, wenn möglich, in diejenige Phrase oder den Satz, die/ der gerade etabliert wird. („Late Closure“, Frazier 1978). Um den Prinzipien 1 und 2 zu genügen, ist es für den Parser initial lediglich notwendig, die Wortkategorie des sprachlichen Inputs zu analysieren. Also bestimmt hier zuerst (Phase 1) allein syntaktische Information unter Befolgung der Prinzipien 1 und 2 über den Verlauf des Aufbaus einer syntaktischen Struktur. Das Syntax-Modul arbeitet dabei unabhängig von den lexikalischen Repräsentationen der Wörter und möglichen thematischen Rollen der Elemente an den jeweiligen Strukturpositionen und bezieht diese erst in einem zweiten Schritt inkrementell auf die Struktur (Phase 2). In Phase 2 vermittelt dann ein „Prozessor der thematischen Relationen“ (Rayner et al. 1983) zwischen der syntaktischen Struktur und den thematischen Relationen, die als thematische Rolleneinträge durch das Verb gefordert werden, und Plausibilitätsinformationen aufgrund von Weltwissen etc. Letztendlich werden strukturdeterminierte grammatische Funktionen mit thematischen Rollen verknüpft. Dies wird dann einer Plausibilitätsprüfung unterzogen.

In Bezug auf die oben skizzierten „garden-path-Effekte“ macht dieses Modell die Vorhersage, dass initiale Strukturbildung nicht von semantischen Eigenschaften wie Belebtheit, die thematisch relevant sein können (siehe Fore), oder Aspekten der Plausibilität beeinflusst wird und der Parser in „garden-path-Sätzen“ deshalb zuerst die Fehlanalyse aufbaut. Ferreira & Clifton (1986) argumentieren entsprechend in ihrem modularen Ansatz und untermauern dies mit der Untersuchung der Verarbeitung von Sätzen folgenden Typs:

⁷ Zum Terminus „Knoten“ innerhalb grammatischer Theorien siehe z.B.: Borsley 1997, Fanselow & Felix 1993.

1. The **witness** examined by the lawyer turned out to be unreliable.
2. The **evidence** examined by the lawyer turned out to be unreliable.

Unabhängig vom Belebtheitsstatus der ersten Nominalphrase konnten Ferreira & Clifton (1986) für beide Sätze Reanalyseeffekte in Form von Lesezeiterhöhungen messen. Rayner et al. (1983) argumentieren auch dafür, dass initiale Sprachverarbeitungsprozesse nicht durch Plausibilitätsentscheidungen beeinflusst werden, was wiederum bedeutet, dass diese nicht genutzt werden, um zwischen verschiedenen syntaktischen Strukturmöglichkeiten zu wählen.

3.2 Interaktive Modelle

Aber es gibt auch Evidenz dafür, dass unter gewissen Bedingungen selbst initiale Parsing-Entscheidungen nicht gänzlich unabhängig von nicht-strukturellen Informationen wie z.B. der Vorkommenshäufigkeit bestimmter Lexeme in bestimmten Umgebungen oder der Plausibilität des Zusammenhangs zwischen Argumenten und Verben sind. So wundert es nicht, dass auch der Einfluss des Belebtheitsstatus der Argumente durchaus kontrovers diskutiert wurde. Trueswell, Tanenhaus & Garnsey (1994) argumentierten, dass der Einfluss des Belebtheitsmerkmals der ersten Nominalphrase entscheidend von einer möglichen Agenskompatibilität für das folgende Verb abhängt. So bleibt der „garden-path“-Nachteil in Form von Fixationszeit-Verlängerungen für den zweiten Satz auf der „by-Phrase“ aus (im Gegensatz zu Ferreira & Cliftons „evidence“-Satz):

1. The **teacher** loved by the class was very easy to understand.
2. The **textbook** loved by the class was very easy to understand.

Derartige Beobachtungen waren Anlass für die Entwicklung von interaktiven Sprachverarbeitungsmodellen, innerhalb derer unterschiedliche Informationstypen

(syntaktische, thematische und semantische) gleichzeitig abgefragt werden, die dann jeweils speziellen Anforderungen genügen müssen (sogenannte „constraints“). Auf diese Weise wird über „constraint-satisfaction“ diejenige syntaktische Struktur inkrementell „herausgeschält“, die am ehesten sämtliche Ansprüche der verschiedenen Dimensionen erfüllt. Dieser Ansatz setzt voraus, dass inkrementell mehrere Strukturmöglichkeiten verfolgt werden, über deren Bestehen dann z.B. semantische oder thematische Informationen entscheiden (siehe z.B. das „Competition Model“ in welchem konkurrierende Merkmale, sogenannte „cues“, über parsing-Schritte entscheiden, Bates et al. 1982, Bates & MacWhinney 1989, MacWhinney 1987, MacWhinney & Bates 1989, Li et al. 1993, oder lexikalistische Modelle wie z.B. von MacDonald et al. 1994). In diesen Modellen können also auch nicht-syntaktische Informationen initiale Parsing-Entscheidungen beeinflussen.

Trueswell und Kollegen argumentieren im Rahmen ihres interaktiven Modells dafür, dass zu jedem Zeitpunkt der Verarbeitung verschiedene Informationstypen (z.B. strukturelle Information wie Wortkategorie und semantische Information wie Belebtheit) interagieren, die laufenden Strukturbildung beeinflussen und so z.B. die initiale Fehlanalyse in „garden-path-Sätzen“ unter Umständen vermieden werden kann, wenn die konträre Information nur stark bzw. deutlich genug ist (Trueswell et al. 1994). Bezogen auf die soeben angeführten Beispiele bedeutet das: Da „evidence“ wenigstens partiell als Subjekt mit „examined“ kompatibel ist und somit nicht aufgrund semantischer Information ausgeschlossen werden kann, tritt hier der „garden-path“-Effekt an der disambiguierenden Präpositionalphrase ein. Bei „textbook“ sieht die Sache anders aus. Dieses Lexem ist aus semantischer Sicht als Subjekt des Verbs „love“ ungeeignet. Im Englischen muss jedoch stets die erste Nominalphrase das grammatische Subjekt des Satzes sein. Offensichtlich ist also der semantische Cue stärker als der syntaktische und bietet dem Parser einen Hinweis, einen Strukturaufbau mit „loved“ als Hauptverb abzulehnen und nach einer möglichen Alternative zu suchen. Der einzig

kompatible Ausweg besteht hier in der Annahme eines reduzierten Relativsatzes mit „loved“ als Relativsatzverb. Ähnliche „Animatheitseffekte“ wurden auch bei anderen Satztypen mit grammatisch ambigen Nominalphrasen und an Satzgrenzen beobachtet (als Überblick siehe Clifton et al. 2003). In stark lexikonbezogenen Modellen wie von MacDonald et al. (1994) sind hierfür wortspezifische Phrasenstruktureinträge verantwortlich, die genau wie z.B. Belebtheitseigenschaften oder Agentivität zur Bedeutung des jeweiligen Wortes gehören (siehe auch MacDonald (1997) für einen Überblick). Konzeptionen, in denen die Zuweisung thematischer Rollen nicht nur durch struktur-, sondern auch kontext- und eventspezifische Informationen beeinflusst ist, sind u.a. von McRae et al. (1997) vorgetragen worden. Evidenz für das interaktive Zusammenwirken struktureller und auditiver, prosodischer Information stammt z.B. von Warren et al. (1995) im Rahmen eines interaktiven Modells der auditiven Sprachverarbeitungsdomäne (Marslen-Wilson & Tyler 1980).

Es sollte aber in Bezug auf die Debatte zwischen Ferreira & Clifton (1986) und Trueswell et al. (1994) nicht unerwähnt bleiben, dass die Lesezeitdifferenzen an der Verb- bzw. der Präpositionalphrasen-Region auf unterschiedliche Berechnungsmethoden der längenkorrigierten Fixationszeiten beruhen. Ferreira & Clifton (1986) setzen für die Abhängigkeit zwischen Fixationszeiten und Länge (Zeichen- und Leerzeichen-Anzahl) ein strikt lineares Modell voraus. Dagegen argumentieren Trueswell und Kollegen (1994, siehe hierzu vor allem Appendix B), dass Lesezeiten erst ab einer gewissen Länge einer Region signifikant steigen, sich kleine Längenunterschiede in sehr kurzen Regionen auf die Fixationszeiten aber kaum auswirken. Der Zusammenhang sei also nicht linear, sondern exponential steigend. Ein wesentlicher Hinweis, dass Trueswell und Kollegen damit nicht gänzlich Unrecht haben, stellt die Tatsache dar, dass in deren Studie das identische Stimuli-Set aus Ferreira & Clifton (1986) verwendet wurde, Trueswell und Kollegen (1994) aber zu konträren Ergebnissen gelangen. An dieser Stelle kann eine detailliertere Diskussion der

verschiedenen Berechnungsverfahren und entsprechender Evidenzen nicht stattfinden. Relevant für die in diesem Kapitel gemachten Darstellungen ist lediglich, dass schon deswegen die behaviorale Datenlage der Ausgangsdiskussion zwischen seriellen und interaktiven Modellen unklar bleibt.

Schwach interaktive Modelle (Altmann & Steedman 1988) stellen eine Mediation zwischen beiden Theorierichtungen dar, indem sie zwar Interaktionen annehmen, jedoch ebenfalls initiale Strukturbildung über strukturrelevante Informationen (Wortkategorien) postulieren und insofern mit der Autonomie-Hypothese modularer Modelle kompatibel sind (Ferstl & Flores d'Arcais 1999).

Lexikalistische Ansätze, die die Rolle von Unifikationsoperationen betonen, stammen von Hagoort (2003, 2005) und Vosse & Kempen (2000). Das computationelle Modell von Vosse und Kempen arbeitet mit syntaktischen Templates, gespeichert zusammen mit den Lexikon-Einträgen eines Wortes, die aber anders als in der Role and Reference Grammar (RRG, Van Valin 2005, Van Valin & LaPolla 1997) auch grammatische Relationen wie Subjekt und Objekt und syntaktische Strukturen kodieren. Während der Sprachverarbeitung werden diese Templates über Unifikationsoperationen (constraint based) in einem „Unification Workspace“ mit der bisher vorhandenen syntaktischen Struktur kombiniert, wobei inkrementell die Stärke und Gewichtung der Constraints (cues) wechseln kann. Damit werden die Lexeme gleichzeitig semantisch integriert. Das „Memory, Unification and Control“-Modell (MUC) von Hagoort (2003, 2005) nutzt die Konzeption von Vosse und Kempen und ordnet auf Basis neuroanatomischer Daten diesen Operationen verschiedene neuronale Substrate funktional zu.

Gemeinsam ist beiden Ansätzen, d.h. seriellen sowie interaktiven Modellen, dass sie mit strukturell bestimmten grammatischen Kategorien (Subjekt und Objekt) und konkreten thematischen Rollen, die im Lexikoneintrag des jeweiligen Verbs als Subkategorisierung

spezifiziert sind, arbeiten und das Problem der thematischen Rollenstrukturierung und Rollenzahl sowie der sprachübergreifenden Problematik grammatischer Kategorien nicht lösen können. Außerdem basieren die Evidenzen für oder gegen die jeweiligen Modellkonzeptionen mit Ausnahme des MUC-Modells von Hagoort auf Ergebnissen aus behavioralen Studien (Lesezeiten, Blickbewegungsmessung etc.). Diese Methoden gewähren allerdings nur eingeschränkten bzw. indirekten Zugang zum realen Zeitverlauf der Operationen, die das Sprachverarbeitungssystem leisten muss, sowie keinen Einblick in die neuronale Organisation der Netzwerke. Hier bieten elektrophysiologische und neuroanatomische Verfahren die Möglichkeit, das „Wo“ und vor allem das „Wann“ der Sprachverarbeitungsprozesse besser zu ergründen.

Prominent ist hier das „Memory, Unification and Control“-Modell (MUC) von Hagoort (2003, 2005), welches neben experimentell motivierten Aussagen über neuroanatomische Aktivierungen (fMRT) auch Ergebnisse in Form von ereigniskorrelierten Potentialen behandelt und deshalb in diesem Kapitel nicht unberücksichtigt bleiben darf. Das Hagoort'sche Modell basiert auf den computationellen Annahmen von Vosse & Kempen (2000) und postuliert ebenso Lexikoneinträge, die gleichfalls syntaktische und grammatische Basis-Abhängigkeiten und Optionen enthalten. Die Verknüpfung dieser Templates geschieht wie auch bei Vosse und Kempen in einem „Unification Workspace“, einem operationalen Raum, in dem verschiedene Verknüpfungsoptionen der einzelnen Lexeme miteinander im Wettstreit stehen und sich durch neuronale Mechanismen auf Basis unterschiedlich dominanter Constraints („cues“) gegenseitig zu inhibieren (d.h. zu unterdrücken, zu deaktivieren) suchen. Das finale Verarbeitungsergebnis stellt dann die constraint-basierte optimale Repräsentation dar.

Allerdings gibt es zu den zuvor genannten Konzeptionen einen entscheidenden Unterschied. Die empirisch entwickelten Aussagen betreffen nicht nur die bisher

angesprochene Schnittstelle zwischen syntaktischer und semantischer Information (siehe dazu Hagoort 2003), sondern versuchen auch ein Argument für interaktive Sprachverarbeitung dadurch zu finden, dass semantische Integrations- und semantisch-pragmatische Interpretationsprozesse in verschiedenen Äußerungskontexten beobachtet werden. Van Berkum et al. (1999, 2003) und Hagoort (2005) folgen der Argumentation, dass Unifikations- und Inhibierungsprozesse von allen zur Verfügung stehenden Informationstypen gleichzeitig beeinflusst werden, also auch semantisch-pragmatische und kontextuelle Informationen inkrementell von Anfang an eine Rolle spielen. Ihre Hypothese besagt, dass serielle Verarbeitungsmodelle neben der „syntax-first“-Strategie auch eine serielle Verarbeitung der Äußerungsbedeutung und damit der Äußerungsinterpretation annehmen müssen. Zuerst wird syntaktisch und morphologisch kodiert eine semantische Repräsentation eines Satzes erstellt und danach in die mentale Repräsentation des Äußerungskontextes integriert (2-Phasen-Modell). Äußerungskontext kann dabei sowohl textueller als auch diskursiver und sozialer Kontext sein. Ein solcher zweiphasiger Prozess sollte in ereigniskorrelierten Potentialen in Form von Latenz-Unterschieden messbar sein, wenn die Störung der Verarbeitung erst später in der zweiten Phase, der Integration in den Äußerungskontext, stattfindet. Im Gegensatz dazu sollte die Störung des Aufbaus einer ersten semantischen Repräsentation in der ersten Phase zu einem klassischen N400-Effekt für lexikalisch-semantische Integrationsprobleme führen.

Van Berkum und Kollegen (1999, 2003) messen jedoch bei kontextuellen Integrations-Schwierigkeiten einen N400-Effekt ohne Latenzunterschiede zu lexikalisch-semantisch motivierten N400-Effekten. Demnach, so die Folgerung, werden beim Aufbau einer mentalen Äußerungsrepräsentation bereits initial sowohl lexikalisch-semantische Informationen als auch kontextuelle Informationen berücksichtigt und je nach einschränkender Stärke gewichtet (siehe auch Hagoort et al. 2004, Hagoort & Van Berkum 2007 für einen Überblick, für eine gegenteilige Argumentation z.B. Lattner & Friederici

2003). Interessant im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit sind die Daten von Nieuwland & Van Berkum (2006), die zeigen, dass kontextuelle Information in der Lage ist, die inkrementelle semantische Interpretation eines Nomens in Bezug auf den Belebtheitsstatus zu ändern und dass dieser Effekt für die N400-Komponente demonstriert werden konnte.⁸ Diesen Daten folgend wäre prinzipiell vorstellbar, dass eine solche Interpretationsänderung auch Einfluss auf die thematische Interpretation eines Verbarguments haben könnte.

Umgekehrt könnte der ausgebliebene „garden-path“-Effekt für den „textbook“-Satz in den Daten von Trueswell et al. (1994) innerhalb des MUC-Modells folgendermaßen erklärt werden: Das Fehlen eines Text- oder Diskurskontextes belässt „textbook“ bei seiner inanimaten Eigenschaft (lexikalisch basiert). Wortstellungsbasiert (also syntaktisch) wird dieses Argument im Englischen als Actor von „loved“ analysiert (für Evidenz siehe z.B. Weckerly & Kutas 1999). Ein inanimates Nomen ist aber kein gutes Actor-Argument, weshalb es interpretativ als „Subjekt“ von „loved“ abgelehnt wird. Da parallel auf dem Verb mehrere Unifikationsoptionen bestehen (wobei die Variante eines reduzierten Relativsatzes bei einer Partizip-kompatiblen Verbform eingeschlossen sein muss), kommt es darauf an, welcher Cue welche Option soweit bestärkt, bis sie sich durchsetzen kann (bzw. die anderen Optionen inhibiert sind). Der syntaktische und der semantische Cue widersprechen sich beim inkrementellen Repräsentationsaufbau. Wenn der semantische Cue stärker als der Wortstellungs-Cue ist, kann sich die strukturelle Alternative eines reduzierten Relativsatzes durchsetzen, weshalb Trueswell et al. (1994) keinen „garden-path“-Effekt auf der Präpositionalphrase beobachtet haben.

⁸ In kleinen „Stories“ wurden Nomen wie „Peanut“ (Erdnuss) in für animate/ menschliche Nomen typische Szenarien integriert. Die darauf folgende Kombination von „Peanut“ mit dem Merkmal „salted“ (gesalzen, passend für unbelebte Nomen) erzeugte einen N400-Effekt im Vergleich zu „in love“ (verliebt) auf dem kritischen Attribut (Nieuwland & Van Berkum 2006).

Leider ist bis heute eine detailliertere Spezifikation besonders der Argument-Verb-Prozesse und der thematischen Interpretation von lokal ambigen Argumenten innerhalb des MUC-Konzeptes nicht veröffentlicht. Die wesentlichen Argumentationen, die Syntax-Semantik-Schnittstelle betreffend, beziehen sich auf experimentelle Daten, die entweder einen (E)LAN-Effekt (Wortkategorie-Verletzungen, z.B. Friederici et al. 1993) oder die späte Positivierung (P600 oder „Syntactic Positive Shift – SPS“ nach Hagoort et al., 1993) als Ausdruck für grammatische Reanalyse- und Reparaturprozesse (Friederici et al. 1996) berichten. Außerdem trifft z.B. die Hagoort'sche Argumentation gegen „syntax-first“-Modelle auf der Basis der Daten von Van den Brink & Hagoort (2003) nicht den Kern der Sache, da übersehen wird, dass auch serielle Modelle einen inkrementellen Wortkategorie-Wechsel (der Wechsel z.B. von Nomen zu Verb bzw. Partizip) während der auditiven Wahrnehmung des Wortes annehmen würden, wenn dieser Wechsel erst am Wortende durch ein entsprechendes Suffix ausgelöst wird.

3.3 Drei-Phasen-Modelle

3.3.1 Das „Neurocognitive Model of Auditory Sentence Processing“

In Anlehnung an das modulare 2-Phasen-Modell (Frazier & Rayner 1982) entwickelten Friederici und Kollegen (Friederici 1995, Friederici 1999, Friederici 2002, Friederici et al. 2004) ein neurokognitives Modell der auditiven Satzverarbeitung, das die klassischen Annahmen modularer Verarbeitung mit neueren Erkenntnissen der Sprachverstehensforschung zu verbinden sucht. Entscheidend hierbei ist die Erweiterung auf ein dreiphasiges Modell, die durch Evidenz aus der experimentellen Domänen der EKP-

Messung gestützt wird. Im Nachhinein ordnet Friederici diesem Modell auch neuroanatomische Korrelate von Sprachverarbeitungsprozessen zu, die z.B. durch funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie (fMRT) gewonnen wurden. Besonders die EKP-Methode ist in dreifacher Hinsicht sensitiv für die Details neuronaler Aktivität: Ereigniskorrelierte Potentiale sind gekennzeichnet durch 1. die Latenz (der Zeitverlauf relativ zum Vergleichspotential), 2. die Phase (negative oder positive Potentialverschiebung relativ zum Vergleichspotential) und die Stärke des Effektes (Potentialabstufungen innerhalb gleicher Latenz relativ zum Vergleichspotential) sowie 3. die Topographie der gemessenen Effekte. An dieser Stelle sollen allerdings die Details des Modells im Hinblick auf die Besonderheiten phonologischer Verarbeitung und deren neuroanatomischer Lokalisierung in den Hintergrund treten, denn die vorliegende Arbeit fokussiert auf die Prozesse thematischer Verarbeitung und deren Beeinflussung durch semantische Merkmale. Ebenso können die neuroanatomischen Befunde für alle anderen Verarbeitungsschritte nicht diskutiert werden.

Für Phase 1 (100-300 ms) nehmen Friederici und Kollegen analog zu „syntax-first“-Modellen eine autonome syntaktische Phrasenstrukturerstellung an, die alleinig durch die Identifizierung der Wortkategorie des jeweiligen Inputs ausgelöst wird. Als typische EKP-Komponente wird eine frühe, links-anteriore Negativierung (ELAN) mit einem Peak um 150-200 Millisekunden (post Stimulus-Onset) genannt, die beobachtet werden kann, wenn der aktuelle Wort-Input nicht in die phrasenstrukturellen Möglichkeiten der jeweiligen Sprache integrierbar ist (sogenannte „word-category errors“, Friederici 1999, Friederici et al. 1996, 1999, Gunter 2000, Hahne & Friederici 1999, Neville et al. 1991).

In Phase 2 (300-500 ms) kommt es dann zu lexikalisch-semantischer Verarbeitung (Zugriff auf Wortbedeutungen und deren Relationierung etc.) und morphosyntaktischen Prozessen (Abfragen der Subjekt-Verb-Kongruenz bzw. Agreementrelationen, Überprüfung des grammatischen Geschlechts, des morphologischen Kasus etc.), was letztlich die

Zuweisung thematischer Rollen zum Ziel hat. Entscheidend ist hierbei, dass thematische Relationen über grammatische Funktionen etabliert werden, die das System aus morphosyntaktischen Prozessen gewinnt (Agreement, Kasus). Hiervon unabhängig, aber als Parallelprozess konzipiert, ist die interpretative lexikalisch-semantische Verarbeitung des Satzmaterials. Hinweise auf derartige Prozesse im relevanten Zeitfenster sind die beobachteten EKP-Komponenten LAN (links-anteriore Negativierung) für morphosyntaktische Verletzungen wie Subjekt-Verb-Konguenzverletzungen (Coulson et al. 1998, de Vincenzi et al. 2003, Osterhout & Mobley 1995, Roehm et al. 2005) und die N400 (centro-parietale Negativierung mit Peak bei etwa 400 ms) für semantische Anomalien (Friederici et al. 1993, Kutas & Federmeier 2000, Kutas & Hillyard 1984), die unabhängig von einander nachgewiesen werden konnten (Gunter et al. 2000).

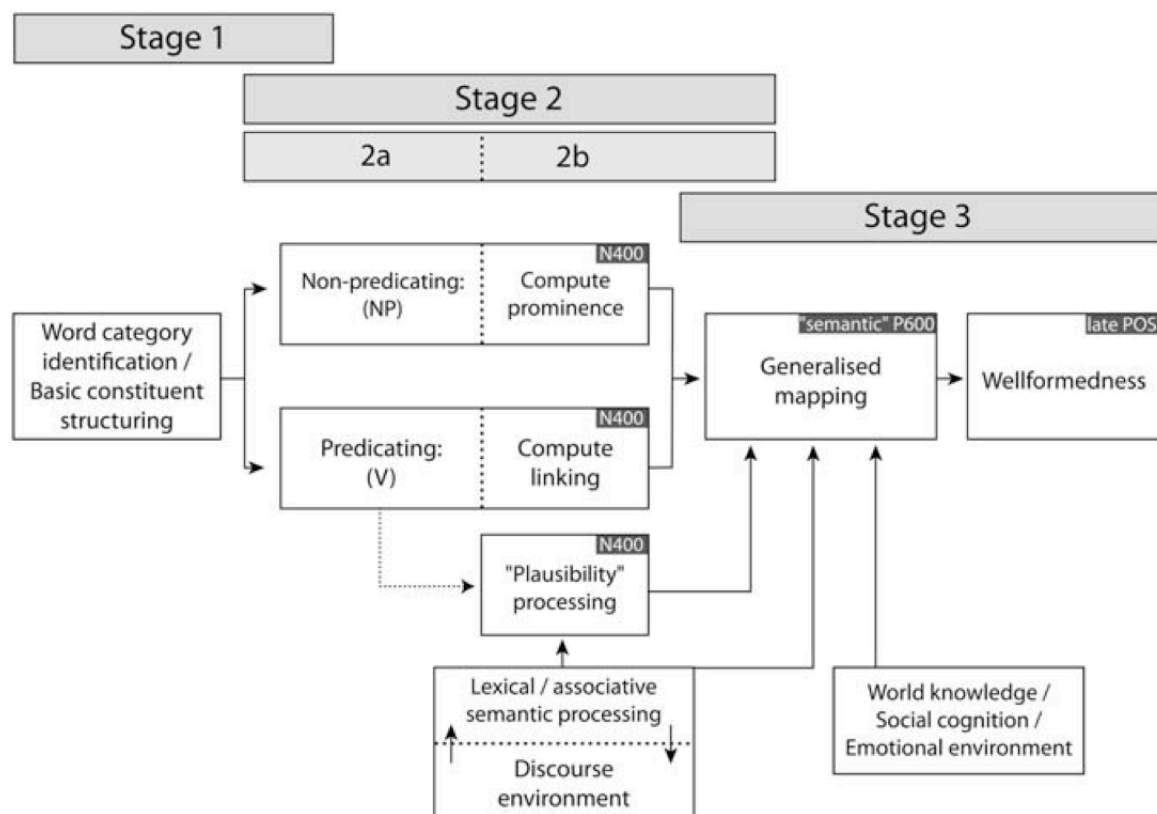
In Phase 3 (500-1000 ms) werden dann die etablierten thematischen Merkmale (thematische Rollen) in die syntaktische Struktur integriert. Anschließend werden alle übrigen Informationen wie Kontextwissen eingearbeitet oder es werden Reanalyse- und Reparaturprozesse eingeleitet, falls die Integration in die Syntax nicht erfolgreich gewesen sein sollte (Gunter et al. 2000, Hagoort et al. 1993, Kaan et al. 2000, Osterhout & Holcomb 1992). Dieser letzten Phase ist die späte EKP-Komponente „P600“ mit einer Peak-Latenz von 600 und mehr Millisekunden funktional zugeordnet (Friederici 1995, 2002, Friederici et al. 1996, 2001).

3.3.2 Das „extended Argument Dependency Model“ (eADM)

Bornkessel & Schlesewsky (2006a), Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky (2009b, 2009c) folgen in ihrem „extended Argument Dependency Model“ (eADM) der Einteilung des

Verarbeitungsprozesses in drei Phasen. Allerdings bestehen zu Friedericis Modell wesentliche Unterschiede, was u.a. die Ausarbeitung der zweiten semantisch-interpretativen Phase betrifft. Zudem operiert das eADM nach dem Prinzip der Minimalität („Minimality“), d.h. das Verarbeitungssystem kreiert inkrementell stets diejenigen Strukturen, die unter den jeweils gegebenen Bedingungen die geringstmögliche Komplexität aufweisen. Wichtig ist, dass sich die „jeweils gegebenen Bedingungen“ über die einzelnen Verarbeitungsphasen wegen hierarchischer Informationsausbeute ändern können, also neuer Input (neue Wörter) somit auf die bereits erreichte Komplexität trifft (Fodor 1998, Inoue & Fodor 1995). Das „Minimalitätsprinzip“ wird in einer ersten Konzeption als ein generelles kognitives Verarbeitungsprinzip betrachtet, welches u.a. beinhaltet, dass das Maß für Minimalität von der Zahl und Art der Strukturen und Relationen bestimmt wird, die bei der jeweiligen Sprachverarbeitung etabliert werden müssen (Bornkessel & Schlesewsky 2006a, siehe zu kapazitätsbasierten Arbeitsgedächtnis-Konzeptionen auch Gibson et al. 1998, 2000, bei denen die Zahl der Abhängigkeitsrelationen und deren syntaktische Distanz eine Rolle spielt). Aber Verarbeitungskomplexität wird nicht nur durch die Quantität der Elemente (der kognitiven Einheiten wie Wörter, Phrasen, Relationen etc.) bestimmt, sondern auch durch deren Qualität oder, anders formuliert, durch deren kognitive Unterscheidbarkeit. Je besser sich z.B. zwei Argumente hinsichtlich ihrer generellen Merkmale (z.B. Belebtheit, Definitheit oder Kasusmarkierung) unterscheiden lassen, desto weniger stark ist deren Merkmalsinterferenz, was wiederum den kognitiven Aufwand reduziert, da beide Elemente während der Sprachverarbeitung leichter adressierbar sind (siehe auch zu Arbeitsgedächtnisaufwand, Adressierbarkeit und Interferenz z.B. Gordon et al. 2001, 2002, 2004, McElree et al. 2003, 2006). Dieses Prinzip wird mit dem Terminus „Minimality as Distinctness“ (MaD) beschrieben und dem früheren „Minimality“-Prinzip übergeordnet (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009b, dort auch ein Überblick über empirische Evidenz für das

„Minimality“-Prinzip und „Minimality as Distinctness“). „Minimality“ ist dann eine Form oder Möglichkeit, maximale Distinktivität aufrecht zu erhalten oder zu erreichen. Eine intransitive Ein-Argument-Struktur ist demnach nicht nur „minimal“ im linguistischen Sinne, sondern das eine Argument ist auch „maximal distinkt“, weil es von keinem weiteren Argument unterschieden werden muss. Sobald jedoch mehr als ein Argument unausweichlich ist, bestimmt der Grad der Unterscheidbarkeit der Argumente den kognitiven Verarbeitungsaufwand und damit die kognitive Komplexität (Ähnliches gilt für eine steigende Anzahl syntaktischer Abhängigkeiten). Entscheidende Faktoren für die Distinktivität von Argumenten sind sowohl semantische Basismerkmale (semantische Prominenzdimensionen) als auch lineare und morphologische Informationen.



Grafik 4: Das „extended Argument Dependency Model“ (eADM, aus Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a)

Da Verben und ihre Argumente die Kernbestandteile eines Satzes bilden und zwischen diesen Elementen die Kernrelationen aufgebaut werden müssen, gehen die Autoren ebenso wie Frazier & Clifton (1996) davon aus, dass sich auch die kognitiven Verarbeitungsprozesse dieser Kernelemente entscheidend von der Verarbeitung fakultativer Erweiterungen (Nicht-Kernelemente) unterscheiden. Die explizite Überlegung ist dabei die, dass Modelle des Sprachverstehens, wenn sie wie in anderen Ansätzen die Verarbeitung komplexer Relativsatzstrukturen erklären sollen, ebenfalls und vor allem auch die Verarbeitung kleinster, wenig komplexer Strukturen, also minimale intransitive Sätze (nur ein Argument + ein Verb) oder minimale transitive Sätze (2 Argumente + ein Verb), modellieren können müssen. Deshalb konzentriert sich das eADM auf die Modellierung dieser Kernprozesse. Und gerade innerhalb dieser Kernprozesse stellen mögliche Wortstellungsvariationen einer Sprache und sprachspezifische Wortstellungsregularitäten eine Herausforderung für sprachübergreifende Verarbeitungsmodelle dar.

In Phase 1 erfolgt die initiale Stimulusverarbeitung auf Basis der Wortkategorien, wobei aber keine Phrasenstrukturen im klassischen Sinne (Frazier & Fodor 1978) erstellt, sondern syntaktische Templates aktiviert werden. Syntaktische Templates sind, in Anlehnung an die Template-Konzeptionen der RRG (Van Valin & LaPolla 1997, Van Valin 2005, siehe auch das vorherige Kapitel), vorgeformte und bereits gespeicherte Schablonen oder Schemata, die wesentliche Strukturen einer Sprache abbilden und aktiviert oder gewechselt bzw. erweitert werden, sobald ein kompatibler Input dies erfordert. Zum Beispiel aktiviert ein satzinitiales Pronomen ein Template (z.B. in "Er..."), das mindestens eine intransitive Struktur repräsentiert und so auch die "Position" eines Verbs enthält (z.B. in "Er begreift"), kann aber sofort inkrementell auf ein transitives Template erweitert werden, sobald z.B. eine zweite Nominalphrase in Erscheinung tritt (z.B. in "Er begreift die Aufgabe", Bornkessel &

Schlesewsky 2006a). Wichtig hierbei ist, dass Templates unabhängig von thematischen Rollen und grammatischen Funktionen zu sehen sind, und lediglich Informationen über die Zahl der Argumente enthalten. Sie weisen den Positionen der Argumente keinerlei Funktionen oder Rollen zu. Dies mag überraschen, da ja in Sprachen wie dem Englischen die syntaktisch erste Position auch zugleich die Subjekts- und höhere thematische Rolle erhält, gewinnt aber an Plausibilität, wenn Sprachen hinsichtlich dieser Rollen und Funktionen variabler sind, obwohl oberflächlich ein identisches Schema vorliegt.

1. Englisch: The spy loves the girl.
 Subjekt Objekt/ Stimulus
 (Der Spion liebt das Mädchen.)

2. Deutsch: Der Spion liebt das Mädchen.
 Subjekt Objekt/ Stimulus
 Den Spion liebt das Mädchen.
 Objekt/ Stimulus Subjekt

Der englische Beispielsatz kann niemals bedeuten, dass das Mädchen den Spion liebt. Für das Deutsche aber ist die Position der Argumente weniger entscheidend (jedoch nicht irrelevant, siehe Kapitel 4, dort z.B. Grewe et al. 2005, 2006, 2007) als die Kasusmarkierung und die Verbkongruenz. Dennoch sind die aktivierten Templates beider Sätze (und beider Sprachen) identisch.

Ebenso wie Kasusmarkierung kann auch Verbinformation (Verbsemantik) nicht die initiale Template-Selektion beeinflussen. Zum Beispiel bestätigt ein Verb wie "zerteilt" unmittelbar nach einem initialen Nomen "Hans", also in "Hans zerteilt...", lediglich aufgrund seiner Wortkategorie zunächst ein Template mit nur einer Argumentstelle, das bereits durch das erste Argument aktiviert wurde. Erst die weitergehende Verarbeitung des Verbs erreicht über den Zugriff auf die logische Struktur des Verbs die Template-Erweiterung hin zu

mindestens zwei Argument-Stellen. Empirische Evidenz für initiale Verarbeitungsschritte auf Wortkategoriebasis und Template-Selektion bzw. initialer Phrasenstrukturaufbau liefern z.B. auch Friederici (2002), Hahne & Friederici (1999), Osterhout & Holcomb (1992, 1993).

Phase 2 ist im Gegensatz zu Friedericis Modell zweigeteilt: Phase 2a dient in erster Linie der weiteren, über die Wortkategorie hinaus gehenden Merkmalsextraktion des jeweiligen Stimulus' (d.h. des gerade relevanten Wortes). Daran anschließend enthält Phase 2b die wesentlichen Verarbeitungsschritte, um das Satzmaterial auf der Grundlage der Ergebnisse aus 2a interpretativ und formal in einen Zusammenhang bringen zu können.

Neben dieser chronologischen Zweiteilung gibt es aber in Phase 2 auch noch eine prozessuale Zweiteilung. Verben enthalten in ihrer Bedeutungsencodierung im Gegensatz zu Argumenten wegen ihrer logischen Struktur und, in Sprachen, in denen dies relevant ist, wegen morphologischer Kongruenzmerkmale (Agreement) auch Informationen über die Zahl und hierarchische Ordnung der spezifizierten Argumentstellen. Insofern können Verben meist direkt, d.h. inkrementell, eine thematische Interpretation bereits vorhandener Argumente und eine interpretative Vorhersage über noch auftretende Argumente leisten.

Argumente sind hinsichtlich ihrer möglichen thematischen Interpretation weit weniger spezifiziert, was bei inkrementeller Verarbeitung von präverbalen Argumentstrukturen (z.B. zwei präverbale Argumente in transitiven Konstruktionen) für das Verarbeitungssystem hinsichtlich der Effektivität und Schnelligkeit eine besondere Herausforderung darstellt. Aus diesem Grund unterscheiden sich die Verarbeitungsoperationen zwischen Argumenten und Verben grundlegend, weshalb die Autoren des eADM einen nominalen Verarbeitungspfad annehmen, dem ein verbaler Verarbeitungspfad unabhängig nebengeordnet (parallel) ist (Bornkessel & Schlesewsky 2006a).

Im verbalen Pfad geht es einerseits um den Zugriff auf die logische Struktur des Verbs (LS), die im Wesentlichen die Bedeutung des Verbs in Form von Basisprädikaten (siehe auch

Van Valin 2005) und Informationen über Zahl und Art der notwendigen Argumente enthält. Außerdem werden wichtige Merkmale wie Genus Verbi (Voice) und gegebenenfalls Kongruenz-Merkmale (Agreement) extrahiert (via LS und/ oder Morphologie). Die LS des Verbs enthält aber keine konkreten semantischen Rollen (siehe Kapitel zur RRG), sondern lediglich Strukturpositionen der Argumentstellen innerhalb der LS. Bornkessel & Schlewsky (2006) wählen in Anlehnung an Van Valin & La Polla (1997), Van Valin (2005) und Primus (1999) eine zweistellige Konzeption der generalisierten semantischen Rollen (GR), in der die abstrakten Konzepte „Actor“ und „Undergoer“ hierarchisch abhängig von einander sind, d.h. der Undergoer ist abhängig von einem höher geordneten Actor, aber nicht umgekehrt, definiert sich also in Reflexion, während der „Actor“ mit dem Merkmal „-dep“ (non-dependent, unabhängig, Schlewsky & Bornkessel 2004) per se gesetzt wird. Die generalisierte semantische Rolle (GR) oder Makrorolle „Actor“ definiert sich prototypisch aus grundlegenden Merkmalen wie „Bewusstheit“, „Empfindungsfähigkeit“ sowie „Kontrolle und Verursachung eines Geschehens“ (Bornkessel-Schlewsky & Schlewsky 2009a). Ein solcher Actor ist semantisch und existentiell unabhängig von dem verbalen Ereignis und weiteren Argumenten, zu denen er in Beziehung steht („-dep“). Der Undergoer-Status dagegen bestimmt sich nicht durch eigene Eigenschaften, sondern prototypisch als Opposition zu den Actor-Eigenschaften, also durch den maximalen Kontrast zu diesen Actor-Eigenschaften bzw. durch das Fehlen der selbigen. Insofern ist der Undergoer semantisch und strukturell abhängig vom Ereignis („+dep“), in das er involviert ist, und von einem definierenden Actor (Bornkessel-Schlewsky & Schlewsky 2009a, Primus 1999).

Anders ausgedrückt: Wird z.B. einer initialen NP aufgrund morphologischer Merkmale (z.B. Akkusativkasus) der Status „+dep“ zugewiesen, führt dies automatisch zur inkrementellen Vorhersage eines weiteren Argumentes (unabhängig davon, ob dieses im weiteren Verlauf des Satzes auch tatsächlich realisiert wird), welches das Merkmal „-dep“

trägt. Umgekehrt ist dies nicht der Fall, da ein „-dep“-Argument (z.B. im Nominativ) ohne weiteres kompatibel mit einer Ein-Argument-Analyse eines intransitiven Verbs ist und das System bei Fehlen konkreter Verbinformationen versucht, die Zahl der notwendigen Abhängigkeitsrelationen (Argumente mit +dep) möglichst gering zu halten (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a, 2009b).

Für den inkrementellen Aufbau einer Satzinterpretation ist es von Bedeutung, auch bei Unkenntnis des Hauptverbs (z.B. bei Verb-Endstellung oder Verbklammer, Wortstellungsvariation) die gerade aktuellen, präverbalen Argumente möglichst sicher zu interpretieren, und zwar in Bezug auf ihre wahrscheinlichen semantischen Rollen. Da semantische Rollen, wie bereits im Kapitel zur Role and Reference Grammar zu sehen war, entscheidend von der jeweiligen Verbsemantik abhängen, diese aber unter den generalisierten semantischen Rollen Actor und Undergoer subsumierbar sind, ist es an dieser Stelle wichtig, inkrementell wenigstens eine plausible Hypothese über die wahrscheinlichen GRs der Argumente zu entwickeln.

Dies ist denkbar, indem Argumente gemäß wichtiger Merkmale, die diese aufweisen, skaliert werden und in Abhängigkeit davon das Merkmal „+/-dep“ zugewiesen bekommen, welche wiederum mit den GRs „Actor“ und „Undergoer“ korrespondieren. Da es für das System entscheidend ist, welches Argument das „+dep“-Merkmal erhält, konkurrieren die Argumente in Bezug auf die Zuweisung der Actor-Eigenschaft, da jedes zunächst ein möglicher Kandidat ist. Die Kandidatur wird dann durch das Merkmalsranking entschieden, welches durch die Prominenz-Skalen ermöglicht wird (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a). Wie an dem bereits erwähnten Beispiel des Fore zu sehen war, kann das Merkmal des Belebtheitsstatus eine wesentliche Rolle spielen. Allerdings sind, sprachübergreifend, zusätzlich andere Merkmale relevant (Position, morphologische Gestalt, Definitheit etc.).

Im „Compute-Linking“-Schritt in Phase 2b werden letztlich Argumente und Argumentstellen im syntaktischen Template mit den Argumentvariablen in der logischen Struktur des Verbs und damit den zugehörigen generalisierten semantischen Rollen verbunden. In diesem wichtigen Schritt werden also die verschiedenen Informationstypen aus Syntax (Templates, Zahl der Argumente) und Argumenthierarchie (Prominenz) auf die logische Struktur des Verbs (LS) bezogen (Linking) (Bornkessel & Schlesewsky 2006a, 2006b).

In Phase 3 werden abschließend in zwei separaten Schritten alle übrigen Informationen in die bis hierher aufgebaute sprachliche Repräsentation integriert („Generalised Mapping“) und die hernach entstandene Form in Bezug auf ihre Wohlgeformtheit überprüft („Wellformedness Check“) (Bornkessel & Schlesewsky 2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a). In Phase 2b wurden, wie aus der oben stehenden Grafik ersichtlich ist, parallel Repräsentationen aktiviert bzw. stets aktualisiert, die die konkrete lexikalische Bedeutung der Wörter rein assoziativ, d.h. ohne Relevanz morphologischer oder linearer Informationen, auf ihre potentielle Plausibilität hin überprüfen sowie den Situations- und Äußerungszusammenhang einbeziehen. Diese Informationen werden genutzt, um bereits in Phase 2b zu einer Voreinschätzung der zu erwartenden Äußerungsbedeutung zu gelangen. Im „Generalised Mapping“-Schritt werden die Repräsentationen der interpretativ angereicherten syntaktischen Struktur (Ergebnis des „Compute Linking“-Schrittes) sowie dem Ergebnis der Plausibilitätseinschätzungen auf einander bezogen. Letztlich, so nehmen die Autoren an, wird jede sprachliche Form (Äußerung, Gesamtsatz) noch einmal auf ihre Wohlgeformtheit hin überprüft, wobei die Resultate des „Generalised Mapping“ evaluiert werden.

Da das extended Argument Dependency Model (eADM) keinen Rekurs auf traditionelle grammatische Relationen wie „Subjekt“ und „Objekt“ nimmt, die stets eine

strukturelle Interpretation involvieren, sondern mit „strukturneutralen“ Templates arbeitet, und zudem in der Lage ist, semantische, morphologische und syntaktische Informationen auf eine Weise zu integrieren, die es erlaubt grammatische Kernrelationen (Frazier & Clifton 1996) sprachübergreifend zu modellieren, sollen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zunächst im Rahmen des eADM interpretiert werden. Dies geschieht in erster Linie, um zu sehen, ob experimentelle Daten zur Verarbeitung von Argument-Verb-Relationen im Mandarin-Chinesischen in die prozessualen Annahmen dieses Modells integrierbar sind. In einem zweiten Schritt wird in der finalen Diskussion auf einen Vergleich der dadurch erreichten Interpretationen mit den Vorhersagen und Möglichkeiten anderer Modelle einzugehen sein.

Im Folgenden ist es jedoch notwendig, die grundlegenden Annahmen für die Modellierung von grammatischen Kernrelationen, die im eADM gemacht werden, etwas näher zu erläutern, weil diese Mechanismen die Werkzeuge für die Interpretation der EKP-Daten zum Chinesischen darstellen.

3.4 Mechanismen zur Actor-Undergoer-Identifikation und das Konzept von unmarkierter Transitivität

Der grundsätzliche Gedanke sowohl in den theoretischen Ansätzen von Primus (1999), Van Valin & LaPolla (1997) und Van Valin (2005) als auch in verschiedenen psycholinguistischen Modellen der Sprachverarbeitung ist die Annahme bestimmter Linearisierungs- und Markierungsregeln für Argumente und Verben einer Sprache. Besonders das psycholinguistische Modell von Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky (2009a) nutzt hierbei die Vorschläge aus den oben genannten theoretischen Ansätzen.

So entsprechen den jeweiligen Endpunkten der nominalen Hierarchien (Silverstein 1976, Croft 1990, Dixon 1994) gleichgeordnet die Endpunkte der interpretativen Hierarchie der generalisierten semantischen Rollen (GRs), d.h. die höher geordneten Argumente tragen tendenziell auch die höheren GRs. Einzelsprachlich ausdifferenziert ist nun einerseits, wie zu dieser Hierarchie-Konformität die lineare (oder zeitliche) Abfolge der Argumente und Verben in Beziehung gesetzt wird, und andererseits, wie sich Abweichungen von der linearen Abfolge und/ oder der hierarchischen Ordnung auswirken. Aus dem ersten Punkt ergeben sich (mit Einschränkungen, siehe dazu Comrie 1989) die Wortstellungstypologien in Bezug auf die Abfolge von Actor, Undergoer und Verb, hier meist mit S (Subjekt=Actor), O (Objekt=Undergoer) und V (Verb) bezeichnet. Englisch, zum Beispiel, gehört wegen seiner strikten Wortstellungsregel zu den SVO-Sprachen (siehe auch Bever's Hypothese zu einer Agent-Action-Object-Strategie, Bever 1970, 1974). Das Deutsche kann unter verschiedenen Gesichtspunkten sowohl als SVO- also auch als SOV-Sprache bezeichnet werden. Sprachen wie das Malagasy oder Tagalog gehören zum VOS-Typ (Comrie 1989, Keenan 1976, Roelcke 1997, Roelcke 2003, Van Valin & LaPolla 1997).

Aus dem zweiten Punkt ergeben sich sprachtypische Unterschiede, in welchem Umfang Wortstellungsvariationen möglich sind und welche Mittel genutzt werden, um diese sprachlich zu kennzeichnen. Sprachen mit Flexionsmorphologie nutzen z.B. morphologische Kasusmarkierung für die Kennzeichnung entweder der grammatischen Funktion oder der thematischen Rolle (z.B. Deutsch). Sprachen ohne umfassende Flexionsmorphologie beziehen sich z.B. stärker auf die Position der Argumente (Englisch) oder deren semantische Merkmale (z.B. Fore) oder die Topic-Fokus-Struktur in Bezug auf den Satzkontext (z.B. Chinesisch). Ein eindringliches Beispiel in dieser Hinsicht ist das Phänomen des sogenannten „word order freezing“ im Fore: Die an sich freie präverbale Abfolge von Actor und Undergoer wird „eingefroren“ zu Actor-vor-Undergoer, sobald beide Argumente ohne besondere

Kasusmarkierung auf der Belebtheitsskala den selben Status einnehmen (Scott 1978, Bisang 2006). Sobald allerdings eines der Argumente mit dem Ergativ markiert wird, muss es unabhängig von seiner linearen Position oder seinem Status auf der Belebtheitshierarchie immer als Actor interpretiert werden:

1. „yaga: wá a-egú-i-e.“
 pig man 3sP-hit -3sA-INDIC
 Undergoer Actor Verb („Der Mann tötet das Schwein.“)

2. „wá yaga: a-egú-i-e.“
 man pig 3sP-hit -3sA-INDIC
 Actor Undergoer Verb („Der Mann tötet das Schwein.“)

3. „mási wá á-g-i-e.“
 boy man 3sP-see -3sA-INDIC
 Actor Undergoer Verb
 (immer: „Der Junge sieht den Mann.“, niemals umgekehrt)

4. „yaga:-wama wá a-egú-i-e.“
 pig-ERG man 3sP-hit -3sA-INDIC
 Actor-ERG Undergoer Verb („Das Schwein attackiert den Mann.“)

Nominale Hierarchien (Silverstein 1976, Croft 1990, Dixon 1994) umfassen mehrere Ebenen wie Pronominalstatus und Person. Aber auch semantische Merkmale von Argumenten wie "Eigenname" (proper name) oder "Gattungsname" (common noun) sowie Belebtheit und sind in zwei Dimensionen wirkend zu verstehen: einer linearen (zeitlichen) Dimension und einer

hierarchischen Dimension, die den wesentlichen Bezug zur thematischen Interpretation herstellt und mit der linearen Dimension interagieren kann.

„First- and second person pronouns

Third-person pronouns

Proper names

Common nouns with human reference

Non-human animate nouns

Inanimate nouns“ (Zusammenfassung von Lyons 1999, 214)

Innerhalb des eADM wird die Anwendung (bzw. Nutzbarmachung) dieser nominalen Hierarchien mit dem Terminus "Prominenz" bezeichnet. Dabei werden unterschiedliche nominale Informationstypen relevant, dementsprechend gibt es auch mehrere Prominenz-Dimensionen: auf formaler Ebene morphologische Merkmale wie Kasus oder die lineare Positionierung der Argumente, auf semantischer Ebene die Merkmale Definitheit/ Spezifität sowie der Belebtheitsstatus (animacy hierarchy). Aber auch semantisch-interpretative Merkmale auf Wortebene können wichtig sein wie z.B. nominaler vs. pronominaler Status oder pronominale Merkmale wie Person. Die verschiedenen Prominenz-Skalen sind einzelsprachlich stark unterschiedlich relevant für die Interpretation hinsichtlich der Rollen der Argumente in Bezug auf die generalisierten semantischen Rollen und funktional prinzipiell unabhängig – wie die obigen Beispiele des Englischen, Deutschen, Fore und des Chinesischen zeigen. Allerdings können einige wenige Merkmalshierarchien wie die Belebtheitshierarchie, die Definitheitshierarchie und die Personenhierarchie als sprachübergreifend relevant gesehen werden (Bornkessel & Schlesewsky 2006a, 2006b).

Die Motivation zur Annahme der Verarbeitungsrelevanz dieser Hierarchien einerseits liegt in dem Gedanken begründet, dass diese während des Sprachverstehens helfen, Argumente (besonders präverbale) in eine interpretative Relation zu bringen, indem die Argumente

innerhalb der verschiedenen Skalen eingeordnet werden und diese sich dann in ihrem Status unterscheiden (Distinktivität). Außerdem liegt diesem Mechanismus die Annahme zugrunde, dass zumindest mit hoher Wahrscheinlichkeit die höher gestuften Argumente („Compute Linking“, siehe unten) die jeweils höhere generalisierte semantische Rolle (GR) erhalten (siehe die „actor-undergoer-hierarchy“ in Grafik 2, Van Valin 2005, 61). Dabei interagieren Prominenz-Hierarchien auf spezielle und teilweise sprachspezifische Weise miteinander (für eine theoretische Motivation siehe z.B. Aissen 2003).

Andererseits wird durch Prominenz-Hierarchien der Grad der kognitiven Unterscheidbarkeit von Argumenten (oder der Grad ihrer kognitiven Interferenz) erfassbar („Minimality as Distinctness“, Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009b). Anders ausgedrückt: Je weiter zwei Argumente in einer transitiven Relation auf den relevanten Prominenzskalen auseinander liegen, desto weniger Basismerkmale teilen beide (geringere Interferenz), desto sicherer bleiben beide während des Verarbeitungsprozesses als Informationseinheiten unterscheid- und damit adressierbar. Letzteres korreliert mit vergleichsweise geringeren Verarbeitungskosten (Bornkessel & Schlewsky 2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a).

Diese Annahme wird durch die sprachtypologische Beobachtung gestützt, dass sprachübergreifend die overte Rollenkennzeichnung der Argumente in einer transitiven Relation zwar variiert, aber immer dann einzelsprachlich in einem geringsten Maß ausfällt, wenn bestimmte Bedingungen gegeben sind – nämlich wenn sich die Argumente hinsichtlich ihres Belebtheitsstatus deutlich unterscheiden und zugleich das höher geordnete Argument mit der höhergeordneten thematischen Rolle einhergeht (siehe das soeben gezeigte Beispiel des Fore). In Anlehnung an DeLancey’s Analysen zu Ergativ- und Split-Ergativsprachen (DeLancey 1981) und unter Ausweitung der Prototypen-Theorie in Bezug auf thematische Rollen geht Comrie (1989) sprachübergreifend von einem prototypischen Konzept einer

transitiven Relation aus, die er „unmarkierte Transitivität“ nennt. In diesem Sinne kann jede Abweichung von der Prototypikalität einer transitiven Konstruktion klar beschrieben werden, indem die Markiertheit einer Argument-Relation (nicht zu verwechseln mit der overt Markierung durch z.B. Kasusmorpheme) zunimmt, je weiter sich die Argumente vom prototypischen Skalenende entfernen, also je ähnlicher sich die Argumente hinsichtlich ihrer Prominenz werden (und damit korreliert oft auch eine verstärkte overt Markierung, siehe Ansätze zu „Differential Object Marking“, Bossong 1985, Aissen 2003, für eine etwas andere Darstellung des an sich selben Phänomens, siehe Hopper & Thompson 1980, vgl. auch Van Valin 2005). Aus kognitiver Perspektive stellt die Realisierung einer prototypischen (unmarkierten) transitiven Konstruktion die Etablierung einer Relation zwischen zwei maximal distinkten Argumenten dar (vergleichsweise geringster Verarbeitungsaufwand). Entfernen sich die Argumente auf den Prominenzskalen von ihren "default"-Positionen, erhöht sich das Maß der Merkmalsinterferenz und somit steigen die Verarbeitungskosten (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008, 2009b, Chen et al. 2006, Demiral et al. 2008, Grewe 2005, 2006, 2007, Wolff et al. 2008).

In vielen Sprachen spielt außerdem „Agreement“ eine wesentliche Rolle. „Agreement“ ist, für Sprachen, in denen es relevant ist, oberflächlich zu sehen als eine Übereinstimmungs-Anforderung zwischen einer morphologischen Form des Verbs und der eines ganz bestimmten Arguments in einer bestimmten grammatischen Funktion⁹. Etwas genauer betrachtet, ergibt sich durch Agreement eine Art Linking-Voreinstellung, und zwar einzelsprachspezifisch der unumgängliche Bezug einer Argumentvariable in der LS des Verbs mit einer bestimmten Realisierungsform eines Arguments. Nun kann es mehrere Möglichkeiten geben, wie stark in Agreement-Sprachen diese Linking-Voreinstellung z.B.

⁹ In der Konzeption der Role and Reference Grammar wird diese „bestimmte grammatische Funktion“ als „Privileged Syntactic Argument (PSA)“ für den Linking-Algorithmus bezeichnet. Welches Argument PSA-Status erhält, entscheidet sich durch das Linking auf die höchste Argumentposition in der Verb-LS (Van Valin & LaPolla 1997, Van Valin 2005).

mit der linearen Abfolge der Argumentpositionen im syntaktischen Template verbunden ist oder wie obligatorisch eine morphologische Markierung zu sein hat. Im Englischen legt die lineare Argumentfolge die Linking-Voreinstellung fest, so dass stets das erste Argument kongruent mit dem Verb sein muss. Dies wird sichtbar z.B. durch Numerus-Übereinstimmung oder durch Verbflexion in der 3. Person Präsens (Osterhout & Mobley 1995). Im Deutschen ist diese lineare Methode, entweder in Bezug auf die grammatische Funktion (morphologische Ambiguität, Bader & Meng 1999, Schriefers et al. 1995) oder die generalisierte semantische Rolle (Akkusativ-, Dativ-Aktiv- oder Dativ-Objekt-Experiencer-Strukturen, Bornkessel et al. 2002a, 2003a, 2004b) weit weniger informativ, denn das Deutsche erlaubt neben morphologischer Kasusambiguitäten auch verschiedene Formen der Objektvoranstellung und mehrere präverbale Argumente. In einem Satz wie „Peter liebt Maria.“, in welchem auch Numerus-Kongruenz nicht informativ ist, ist, streng genommen, auch Agreement mehrdeutig. Abgesehen davon, dass auch das Deutsche dann interpretativ quasi als „last resort“ auf das lineare Positionsprinzip zurückgreift (Bader & Meng 1999, Bornkessel et al. 2004), haben beide Sprachen etwas Wesentliches gemeinsam: Beide versuchen durch Agreement, die jeweils höchstgeordnete Argumentvariable in der logischen Struktur des Verbs mit dem prominentesten Argument zu verbinden (auch als Subjekt-Verb-Agreement bezeichnet, etwas anders liegt der Fall bei sogenannten Objekt-Experiencer-Verben im Deutschen). Es gibt jedoch durchaus Sprachen, deren Agreement-Mechanismus (auch) das tiefstgeordnete Argument in der LS betrifft (Objekt-Verb-Agreement, auch partiell nach Definitheit oder Belebtheit gestuft, z.B. Swahili, Givón 1976, oder Ungarisch mit Subjekt-Verb-Objekt-Agreement, Lyons 1999). Der Mechanismus ist in beiden Fällen derselbe: Für den Linking-Schritt gibt es weniger Optionen, unabhängig von möglichen andersartigen Informationen.

Eine interessante Frage in diesem Zusammenhang ist, ob es in Sprachen wie dem Chinesischen, die keinerlei oberflächliches Agreement zeigen, sei es durch Kasus, Genus oder

Numerus, dennoch eine (nicht sichtbare) Agreement-Zuweisung gibt, die dann stattfindet, sobald das System zu einer verbindlichen Linking-Variante gekommen ist, d.h. ob Agreement-Zuweisung eine universale oder eine einzelsprachlich determinierte Operation ist. Bornkessel & Schlesewsky (2006, 793) nehmen für das Chinesische an, dass der Agreement-Schritt "vacuously satisfied" ist, also quasi sprachübergreifend ein Mechanismus ist, der für das Chinesische nicht relevant ist, da es zumindest overt keine Agreement-spezifischen Informationen wie Verbmorpheme oder Kasusinformationen gibt. Für "Compute Linking" stehen im Chinesischen lediglich die Prominenz-Informationen aus der Argumentverarbeitung sowie die Informationen aus der logischen Struktur des Verbs zur Verfügung. So betrachtet scheint der Agreement-Mechanismus, wenn als universal betrachtet, doch lediglich als Möglichkeit vorzuliegen, die einzelsprachlich ausdifferenziert werden muss.

4 Experimentelle Ergebnisse zum Einfluss des Belebtheitsstatus der Argumente auf die Sprachverarbeitung

Der Belebtheitsstatus der Argumente spielt, wie im Kapitel 3 bereits zu sehen war, eine besondere Rolle. Sprachtheoretische Arbeiten wie von DeLancy (1981) und Comrie (1989), aber auch Primus (1999) oder Aissen (2003) sowie das psycholinguistisch motivierte Sprachverarbeitungsmodell eADM (Bornkessel & Schlesewsky 2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a) nutzen dieses Merkmal, um transitive Relationen und/oder deren kognitive Verarbeitung zu modellieren. Offenbar scheint aber besonders im Bereich der psycholinguistischen Modellbildung das Animatheitsmerkmal in den früheren Konzeptionen, die in Kapitel 3 vorgestellt wurden, keine oder nur eine untergeordnete Rolle zu spielen (z.B. als Epiphänomen der Auftretensfrequenz bestimmter Nomen-Verb-Kombinationen in lexikalistischen Ansätzen), wurde aber dennoch in zahlreichen experimentellen Studien in der Vergangenheit als Manipulationsmerkmal genutzt.

In den folgenden Abschnitten sollen einige ausgewählte Arbeiten besprochen werden, die experimentelle Ergebnisse zum Einfluss dieses Merkmals auf die Satzverarbeitung belegen. Dazu ist auf zweierlei hinzuweisen: Einerseits geht es in diesem Kapitel um das Zusammenspiel verschiedener Informationstypen semantischer und syntaktischer Natur. Andererseits fokussiert das folgende Kapitel auf solche Arbeiten, die den Einfluss des Animatheitsmerkmals auf die thematische Interpretation der Argumente zum Gegenstand haben, also auf die spezifischen Fragen, ob, und falls ja, auf welche Weise das menschliche Sprachverarbeitungssystem dieses semantische Merkmal (und andere Informationstypen) nutzt, um in transitiven Sätzen inkrementell interpretative Repräsentationen zu etablieren, und außerdem auf welche Weise diese interpretativen Repräsentationen anschließend zu einer finalen Satzinterpretation zusammengefügt werden.

4.1 Behaviorale Studien

In behavioralen Studien (reading times, self-paced reading, eye-tracking) konnte nachgewiesen werden, dass der Verarbeitungsaufwand von komplexen, transitiven Strukturen mit Relativsätzen oder Komplementsätzen erheblich durch den Belebtheitsstatus der Argumente moduliert werden kann. Zum Beispiel messen Mak und Kollegen (Mak et al. 2002) im Niederländischen den an sich weithin bekannten Verarbeitungsnachteil für Objekt-Relativsätze (z.B. für das Deutsche siehe auch: Mecklinger et al. 1995) im Vergleich zu Subjekt-Relativsätzen nur, wenn beide Argumente der Relativsatz-Relation belebt sind. Unbelebte Objekte (belebte Subjekte) in Objekt-Relativsätzen bewirken dagegen kürzere Lesezeiten, die sich nicht mehr von den Lesezeiten der Subjekt-Relativsätze unterscheiden. Obwohl Belebtheit die Verarbeitung beeinflusst, scheint selbiges Merkmal im Niederländischen aber nicht stark genug zu sein, um inkrementell eine Strukturpräferenz für den an sich komplexeren Objekt-Relativsatz zu erzwingen, sondern eher auch mit anderen Informationen zu interagieren (Mak et al. 2006).

Lamers Studien zum Niederländischen belegen (Lamers 2001), dass der Animatheitsvorteil nicht nur auf Relativsatz-Strukturen beschränkt ist, sondern auch innerhalb eines transitiven Komplementsatzes zum Tragen kommt, wenn beide Argumente, ähnlich wie im Deutschen, dem Verb vorausgehen. Hier zeigt sich, dass unbelebte Subjekte und darauf folgend belebte Objekte zu längeren Lesezeiten führen, während die umgekehrte Belebtheitsrelation schneller gelesen wird. Syntaktische Funktionen und thematische Rollen scheinen mit dem Animatheitsmerkmal zu interagieren (weiterführend siehe auch Lamers 2005, 2007).

Zu einem ähnlichen Ergebnis für das Englische kommen Traxler und Kollegen (Traxler et al. 2002, Traxler et al. 2005). Sie finden für das Englische mittels der eye-tracking-Methode ebenfalls eine Verarbeitungs-Verbesserung für Objekt-Relativsätze, wenn inanimate Objekte als Kopfnomen animaten Relativsatz-Subjekten vorausgehen. Zusätzlich wird in Traxler et al. (2005) der Verarbeitungsvorteil mit der individuellen Kapazität des Arbeitsgedächtnisses korreliert.

Es sei an dieser Stelle mit Bezug auf das Englische nochmals an die Arbeiten von Ferreira & Clifton (1986) sowie Trueswell et al. (1994) und deren widersprüchliche Ergebnisse erinnert (siehe Kapitel 3). Ferreira und Clifton messen zwar auf der disambiguierenden Region (der „by“-Phrase) einen „garden-path“-Effekt unabhängig von der Belebtheit der NP1, stellen aber auch eine Lesezeitverlängerung auf dem eigentlichen Verb („examined“) für ein inanimates erstes Nomen fest (first pass time). Im Gegensatz dazu finden Trueswell und Kollegen den „garden-path“-Nachteil in syntaktisch identischen Sätzen auf der Präpositionalphrase nur für animate Subjekte, jedoch keinen Lesezeitunterschied nach Animatheit (first pass time) auf dem Verb selbst.

In Bezug auf die Rolle des Merkmals „Belebtheit der Argumente“ im Mandarin-Chinesischen untersuchten Miao (1981) und Miao et al. (1986) in Anlehnung an frühe Publikationen zum „Competition Model“ von Bates und McWhinney (Bates et al. 1982, MacWhinney et al. 1984) in offline-Studien, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine NP im Rahmen einfacher transitiver Sätze in Abhängigkeit von Belebtheit und Wortstellungspräferenz als Actor/ Agent der Handlung identifiziert wird. In diesen actor-decision-tasks wurden den Probanden einfache Sätze auditiv präsentiert, deren Wortabfolgen (NVN, NNV, VNN) und Animatheitsmerkmale der Nomen systematisch variierten (z.B. AVI = animat-Verb-inanimat, IVA, AIV u.s.w. bei Verben, die prinzipiell in beide Richtungen lesbar sind). Nach Hören des Satzes bekamen die Teilnehmer auf einem Bildschirm jeweils

zwei Abbildungen der im jeweiligen Satz benannten Objekte/ Dinge/ Personen zu sehen, von denen sie spontan diejenige Abbildung zu bestimmen hatten, welche ihrer Meinung nach der Actor/ Agent der Satz-Handlung ist. Miao und Kollegen finden neben einem schwachen Wortstellungseffekt (in Miao et al. 1986 stärker als bei Miao 1981), also der Actor-Wahl für die jeweils erste NP, eine starke Interaktion mit Belebtheit, wonach überwiegend die belebte NP als Actor gewählt wird, allerdings in systematischer Abhängigkeit mit der Wortabfolge. Das heißt: Korreliert die Actor-Eigenschaft in einer typischen Wortfolge mit der ersten Argumentposition, wird diese dann zu beinahe 100% als Actor bestimmt, wenn das Argument belebt ist (z.B. in NNV- oder NVN-Sätzen). Ist aber in den gleichen Wortfolgen das erste Argument unbelebt und das zweite belebt, bestimmt die Belebtheit der NPs die Actorwahl stärker als die Wortabfolge.

Li und Kollegen (Li et al. 1993) nutzen im Rahmen ihrer Arbeiten zum „Competition Model“ (Bates et al. 1982, Bates & MacWhinney 1989, MacWhinney 1987, MacWhinney et al. 1984) dieses Paradigma ebenfalls, erweitern das Experimentdesign jedoch hinsichtlich typischer NNV-Abfolgen im Chinesischen¹⁰, indem die Coverben „bǎ“ (hier als Objektmarker bezeichnet) und „bèi“ (hier Passivmarker) genutzt werden, was für die vorliegende Arbeit von besonderem Interesse ist. Für einfache Sätze (NVN, NNV, VNN) liegt die Wahrscheinlichkeit der Actor-Auswahl für die erste NP bei einer A-A-Kombination (animat-animat) nur bei NVN bei über 80%, die anderen Abfolgen liegen deutlich unter 40% und damit der Zufallswahrscheinlichkeit, was bedeutet, dass auch bei einer A-A-Kombination die OSV- bzw. VOS-Lesart präferiert wird. Erst die Kombination A-I erzwingt die SOV- bzw. VSO-Variante (über 70%), wohingegen die I-A-Kombination wieder klar für die Interpretation als

¹⁰ Li et al. (1993) testen zusätzlich zur Variation der Definitheit auch für das Chinesische untypische Abfolgen, die aber im Folgenden ohne Beachtung bleiben, da sie für diese Arbeit nicht relevant erscheinen.

OSV bzw. VOS spricht (nahe 0% Actor-Wahl auf NP1). In der NVN-Abfolge liegt die I-A-Kombination bei nur ca. 30% der Actor-Wahl der ersten NP.

Dieses Bild ähnelt auch den Ergebnissen zu den bǎ-Sätzen (die Abfolgen NVbǎN und VNbaN werden hier vernachlässigt): Bei A-I-Kombination liegt die Actor-Wahl zu über 90% auf der ersten NP, bei A-A jedoch nur zu 70% und, interessanter Weise, bei der I-A-Kombination nur zu 40% (eine mögliche lexikalisch-semantiche oder pragmatisch-interpretative Konfundierung der Daten kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, da Li und Kollegen nicht das vollständige Stimulusmaterial veröffentlichen).

Das heißt, obwohl bei bǎ-Konstruktionen im Mandarin-Chinesischen gilt, dass die auf „bǎ“ folgende NP stets der Undergoer ist (also dieses Argument bereits morphologisch markiert ist), erweist sich die umgekehrte Belebtheithierarchie der beiden Nomen stärker als die Actor-Präferenz für die NP1.

Komplementär dazu gestalten sich die Ergebnisse zu den bèi-Sätzen, bei denen syntaktisch stets die zweite NP als Actor festgelegt wird. Obwohl noch knapp unter Zufallsniveau (50%), liegt bei der A-I-Kombination die Actor-Wahl für NP1 dennoch bei fast 40%, während die I-A-Kombination weniger als 5% erreicht.

Li und Kollegen interpretieren diese Daten als Hinweis darauf, dass Belebtheit als unabhängiger „cue“ neben Wortstellung im Chinesischen ein wesentlich stärkeres Gewicht hat als z.B. in Sprachen wie dem Englischen. Der „animacy-cue“ setzt sich also gemäß des Competition Models gegen die anderen Cues wie Wortstellung und Definitheit klar durch, was die Autoren zu der Schlussfolgerung gelangen lässt, dass sich die verschiedenen Sprachen danach unterscheiden, in welchem Verhältnis (oder welcher Hierarchie) die unterschiedlichen cues zu einander stehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Belebtheitsstatus der Argumente im Mandarin-Chinesischen unabhängig von möglichen syntaktischen Markierungen eine

wesentliche Rolle spielt und die thematische Interpretation der Argumente stark beeinflussen kann. Es muss jedoch angemerkt werden, dass es sich sowohl bei den Studien von Miao et al. als auch bei den Messungen von Li et al. um off-line-Daten handelt, also hier nicht die Inkrementalität der Verarbeitung betrachtet werden kann, sondern nur deren Ergebnis in Bezug auf die experimentelle Situation und Aufgabe. Es ist demnach offen, in welcher Weise das Sprachverarbeitungssystem z.B. bei *bă*-Konstruktionen mit der I-A-Kombination inkrementell auf die Verletzung der präferierten Belebtheitsabfolge in Bezug auf die fixierte thematische Rollenabfolge reagiert, respektive welche EKP-Effekte zu erwarten sind.

Insgesamt kann in dieser experimentellen Domäne behavioraler Studien beobachtet werden, dass die Verarbeitung von komplexen Strukturen und transitiven Relationen scheinbar davon profitiert, wenn einerseits das Belebtheitsmerkmal der Argumente unterscheidend genutzt werden kann und andererseits die Anordnung der Argumente auf der Belebtheitshierarchie mit der Anordnung auf der thematischen Rollen-Hierarchie korrespondiert.

4.2 Studien unter Nutzung ereigniskorrelierter Potentiale (EKP)

Weckerly und Kutas (1999) untersuchten in einem visuellen EKP-Experiment den Einfluss von Animatheit der Argumente auf die Verarbeitung von Objekt-Relativsätzen (OR) im Englischen. Dazu variierten sie den Belebtheitsstatus jeweils des Kopfnomens und des Subjektes des Relativsatzes:

1. A (I): Animate-Inanimate

The **novelist** that the **movie** inspired praised the director...

2. I (A): Inanimate-Animate

The **movie** that the **novelist** praised inspired the director...

Das Kopfnomen ist dabei im Englischen wortstellungsbedingt das Subjekt des Hauptsatzes, aber auch das Objekt des Relativsatzes, also das über die grammatische Funktion am höchsten gestufte Argument des Hauptsatzes ist gleichzeitig das niedriger gestufte Argument des Relativsatzes. Das Kopfnomen erhält die höhere thematische Rolle im Hauptsatz, aber gleichzeitig die niedriger gestufte Rolle für den Relativsatz. Die Autoren messen für die Verarbeitung des ersten Argumentes eine Negativierung um ca. 400 Millisekunden (N400) für unbelebte satzinitiale Argumente ("movie") im Vergleich zu belebten ("novelist "). Die Verarbeitung des zweiten Argumentes zeigt den gleichen Effekt: inanimate Nomen verursachen höhere Verarbeitungskosten als animate Nomen¹¹. Interessant dabei ist, dass der Nachteil für unbelebte Argumente jeweils mit der grammatischen Funktion und der damit verbundenen thematischen Rolle zu korrelieren scheint. Die thematische Rollenverteilung ist bei Erscheinen der zweiten Nominalphrase bereits klar, weil das Relativpronomen „that“ unmittelbar nach der ersten NP den Relativsatzstatus der folgenden Konstruktion eindeutig ankündigt und die zweite NP diesen als Objekt-Relativsatz charakterisiert. Deshalb erhält die zweite NP via Wortstellung im Englischen unzweifelhaft die höhere thematische Rolle innerhalb eines Objekt-Relativsatzes UND die vorhergehende NP den Status des Undergoers (innerhalb des Relativsatzes). Inkrementelle Verarbeitung führt zu einer unmittelbaren Makro-Rollen-Zuweisung, in die die zweite NP versucht wird zu integrieren. Deshalb trägt die zweite NP die höhere thematische Rolle, der eine umgekehrte Belebtheits-Relation der Argumente (animates Kopfnomen und inanimates Relativsatz-Subjekt) entgegen läuft. Die Autoren interpretieren die Ergebnisse als erhöhte Verarbeitungskosten für A(I)-Sätze, da semantische Information (Belebtheit) mit syntaktischer Information interferiert und die

¹¹ Im weiteren Satzverlauf werden für die Verarbeitung des Hauptsatzverbs eine LAN und eine P600 für die A(I)-Abfolge, also OR-Sätze mit unbelebtem Subjekt, ermittelt. Diese Daten sind jedoch für die vorliegende Arbeit nicht relevant.

thematische Rollenzuweisung erschwert (NP-Effekte) und die LAN auf dem Hauptverb als erhöhter Arbeitsgedächtnisaufwand, der sich aus den interferierenden syntaktischen und semantischen Informationen für die finale Integration ergibt.

Der Einfluss des Belebtheitsstatus der Argumente konnte auch für das Deutsche nachgewiesen werden. Frisch und Schlesewsky (2001) führten dazu für das Deutsche ein EKP-Experiment zur Verarbeitung präverbaler Argumentstrukturen durch (eingebettete Fragesätze), die auch nicht-ambige Doppel-Subjekt-Strukturen enthielten, in welchen der Belebtheitsstatus der zweiten Nominalphrase variiert wurde. Da Doppel-Subjekt-Strukturen im Deutschen unzweifelhaft ungrammatisch sind, kann im EKP auf der zweiten Nominalphrase eine N400 gemessen werden, allerdings nur, wenn beide NPs belebt sind. Sobald jedoch das zweite Argument unbelebt ist (bei Beibehaltung der belebten ersten NP), wird der EKP-Effekt auf der zweiten NP neutralisiert, d.h. der Belebtheitsstatus wird benutzt, um zwei Argumente thematisch in Relation zu bringen. Frisch und Schlesewsky folgern daraus, dass die Zuweisung thematischer Rollen im Deutschen nicht allein auf der Basis der Kasusmorphologie erfolgt, sondern mit dem Belebtheitsmerkmal interagiert (siehe dazu auch Frisch & Schlesewsky 2005, Roehm et al. 2004).

Der Animatheitseffekt für das erste Argument einer Satzkonstruktion, wie er für das Englische demonstriert werden konnte, tritt allerdings in Sprachen wie zum Beispiel dem Deutschen oder dem Türkischen bei initialen, funktional ambigen Argumenten nicht auf (anders bei eindeutig kasusmarkierten Nomen, Demiral 2007, Demiral et al. 2008, Bornkessel & Schlesewsky 2006a). Hier wirkt der Belebtheitsstatus der Argumente als ein relationales Merkmal. Die für z.B. das Deutsche, Türkische oder auch Mandarin-Chinesische belegte Subjekt-Präferenz für das erste (funktional ambige) präverbale Argument einer Konstruktion scheint zumindest in online-Messungen von semantischer Information wie Belebtheit unabhängig und lediglich strukturell im Sinne einer „minimal structure“-Präferenz relevant zu

sein (z.B. zum Deutschen: Bader & Meng 1999, Bornkessel et al. 2004, Mecklinger et al. 1995, Scheepers et al. 2000, Schlesewsky et al. 2000, Schlesewsky & Bornkessel 2006; zum Chinesischen: Wang et al. 2009; für Ergebnisse zur Subjekt-Präferenz in weiteren Sprachen und weitere Modellierungsversuche der Mechanismen siehe z.B. Frazier 1987b (Dutch), Crocker 1995 (Englisch), de Vincenzi 1991 (Italienisch), Gibson 1998 (Englisch), Vosse & Kempen 2000).

In Bezug auf verbfinale transitive Zwei-Argument-Strukturen mit lokal thematisch und funktional ambigen Argumenten untersuchten Wang et al. (in press.) in einer EKP-Studie zum Manderin Chinesischen den Einfluss der Animtheit der Argumente auf die Linking-Operationen am finalen Verb. Im Chinesischen gibt es neben der Tatsache, dass keine overte Kasusmorphologie und keine morphologische Verbkongruenz existiert, auch die Möglichkeit der variablen, nicht weiter markierten Wortstellungsvariation der Argumente. So sind neben der Abfolge Nomen-Verb-Nomen unter bestimmten kontextuellen Bedingungen auch die Varianten NNV als Objekt-Topikalisierung (OSV) sowie NNV als Kontrastivlesart (Subjekt-Objekt-Verb) gebräuchlich (siehe auch: Li & Thompson 1981, Li et al. 1993). Die Entscheidung, welche thematische Rolle welche NP erhält, hängt dann von den Selektionsbeschränkungen des Verbs ab. Wang und Kollegen gingen der Frage nach, ob die Verarbeitung der thematischen Selektionen des Verbs von den Animtheitseigenschaften der präverbalen Argumente beeinflusst wird, obwohl die thematischen Rollenzuweisungen der Verben mittels semantischer Restriktionen in allen Fällen eindeutig blieben. Dabei wurden die Abfolgen von Actor und Undergoer sowie „belebt“ und „unbelebt“ systematisch gekreuzt und in NNV-Strukturen in einem entsprechenden Kontext präsentiert, der die NNV-Abfolge stilistisch rechtfertigte.

Die EKP-Ergebnisse von Wang et al. zeigen, dass eine thematische Disambiguierung auf dem finalen Verb hin zu einer Interpretation entgegen der Belebtheithierarchie

kostenintensiv ist (N400) und somit eine relationale Vorverarbeitung der NN-Kette inkrementell noch vor Erreichen des Verbs erfolgt. Diese inkrementelle Verarbeitung der Animatheitshierarchie (Animatheitsabfolge) überwiegt sogar die generelle Präferenz im Chinesischen, bei vorliegender Kontextinformation ambige NN-Konstruktionen typischerweise als topikalisierte Objekt-Subjekt-Verb-Strukturen zu interpretieren. Diese Objekt-erst-Topik-Präferenz zeigt sich dadurch, dass die Disambiguierung einer Inanimat-Animat-Abfolge hin zu OSV diejenige ist, die im Vergleich zu allen anderen Bedingungen die geringsten Verarbeitungskosten verursacht, aber dicht gefolgt von Sätzen mit Actor-vor-Undergoer + animat-vor-inanimat. Der umgekehrte Fall (Disambiguierung von Inanimat-Animat-Abfolge hin zu SOV) stellt die kostenträchtigste Variante dar.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch aus neuroanatomischer Perspektive Studien zur sprachlichen Verarbeitung des Animatheitsmerkmals durchgeführt wurden. Hier erweist sich besonders eines der prominentesten Areale im Neocortex, das Broca-Areal (BA 44, BA 45), welches seit Pierre Paul Broca mit Sprache assoziiert wird, ebenfalls sensitiv für die Belebtheitsmerkmale der beteiligten Argumente einer Konstruktion, und zwar interessanterweise unabhängig von der syntaktischen Komplexität der sie beinhaltenden Strukturen. Verschiedene empirische Studien mit funktionaler Magnet-Resonanz-Tomographie (fMRT) haben nachweisen können, dass bestimmte Subregionen des linken Gyrus frontalis inferior (linker IFG, BA 44) und manchmal einige Bereiche des angrenzenden BA 45 jeweils dann erhöhte neuronale Aktivierungen zeigen, wenn die Belebtheitshierarchie zweier Argumente in transitiven Strukturen der Hierarchie der thematischen Rollen (und somit meist der grammatischen Funktionen) und/ oder der linearen Abfolge der Argumente gegenläufig ist. Da die vorliegende Arbeit aber keine Vorhersagen über neuroanatomische Effekte machen kann und empirisch die EKP-Methode nutzt, sollen an dieser Stelle nur die

wichtigsten Studien genannt werden, ohne tiefer ins Detail gehen zu wollen¹²: Aufzuführen sind vor allem Chen et al. 2006, Grewe et al. 2005, 2006, 2007 sowie Schultz et al. 2005.

¹² Bezüglich der generellen Problematik der Vergleichbarkeit von EKP- und fMRT-Daten siehe: Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009c.

5 Experimentteil: EKP-Studien zu nicht-ambigen transitiven Strukturen im Mandarin-Chinesischen

Die bis hierher angeführten Ergebnisse zum Einfluss des Belebtheitsstatus der Argumente einer transitiven Konstruktion auf deren Verarbeitung basieren größten Teils auf Sprachen, in denen es mehr oder weniger strikte Regularitäten gibt, die thematischen Rollen oder grammatischen Funktionen der Verbargumente zu kennzeichnen. Das Englische verfügt über eine rigide Wortstellungsregel (stets SVO), das Deutsche zwar über variable Wortstellungsmöglichkeiten, jedoch über ein, wenn auch nicht vollkommen distinktes, morphologisches Kasussystem und morphologische Nominativ-Verb-Kongruenz (Agreement), das Japanische zeigt ebenfalls Objekt- und Topikmarkierungen und das Türkische kennt ebenfalls die Möglichkeit einer Kasusmarkierung und morphologisches Agreement. In all diesen Sprachen wird die Information eines semantischen Merkmals wie Belebtheit genutzt, die Relation zwischen zwei overtten Argumenten zu etablieren¹³, obwohl in keiner dieser Sprachen diese Information unabdingbar ist, um die Argumente thematisch zu interpretieren. Wohl aber gibt es Sprachen, die eine thematische Interpretation an den Belebtheitsstatus der Argumente knüpfen und deren Abweichen sie morphologisch markieren müssen (siehe Fore, Scott 1978). Die experimentellen Daten zu von westeuropäischen Sprachen weit entfernten asiatischen Sprachen zeigen, dass die Relevanz des Animatheitsmerkmals auch für diese gelten muss (siehe hierzu Li et al. 1993, Wang et al. in press. und Wang et al. 2009 zum Chinesischen oder Muralikrishnan et al. 2008 zum Tamil).

Die in Kapitel 4 angeführten Ergebnisse zeigen aber auch, dass „Belebtheit der Argumente“ auch dann Einfluss auf die Verarbeitung hat, wenn dieses Merkmal im Einzelfall zur thematischen

¹³ Demiral und Kollegen (Demiral et al. 2008) verwendeten Sätze mit nur einem overtten Argument, deshalb spielen die Ergebnisse dieser Studie eine Sonderrolle

Interpretation nicht relevant ist (siehe z.B. Chen et al. 2006, Frisch & Schlesewsky 2001, Weckerly & Kutas 1999).

Letzteres hängt eng mit der Hypothese des linguistischen Prinzips der unmarkierten Transitivität (Comrie 1989) zusammen. Aus neurokognitiver Perspektive wird dahinter die Ausrichtung und Ausprägung verschiedener Prominenz-Skalen gesehen (siehe Kapitel 3.3 und 3.4 sowie Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky, 2009a), deren spezifische Interaktion den Verarbeitungsaufwand moduliert. Zentral ist dabei das Prinzip der maximalen Distinktivität, welches auf einer Reduktion von Merkmals-Interferenz basiert (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2008a, 2009b).

Sollten diese Verarbeitungsprinzipien sprachübergreifend gelten, so stellt das Mandarin-Chinesische einen idealen Testkandidat dar: Es gibt a) kein systematisches morphologisches Kasus-System, b) keine Agreementmarkierung und c) zudem eine relativ freie Wortstellung mit der Möglichkeit zur Objekt-Topikalisierung sowie d) die Möglichkeit, unter verschiedenen Bedingungen sowohl das höhere Argument (Actor, subject drop) als auch das tiefere Argument (Undergoer, object drop) oder beide auszulassen, wenn es hinreichend aus dem Kontext erschließbar ist (Li & Thompson 1981, siehe dazu auch Abschnitt 5.3.1 in Kapitel 5 und die dort angeführten Referenzen). Allerdings kennt, wie in der Einleitung bereits aufgeführt, auch das Chinesische Möglichkeiten, durch entsprechende syntaktische Konstruktionen und bestimmte freie Morpheme, die thematische Interpretation der Argumente festzulegen. Durch Einsatz der freien Morpheme (Coverben) „bǎ“ und „bèi“, die zwischen die beiden präverbalen Argumente treten, werden NNV-Konstruktionen hinsichtlich der Actor-Undergoer-Abfolge disambiguiert, indem „bǎ“ eindeutig die Reihenfolge Actor > Undergoer und „bèi“ die Reihenfolge Undergoer > Actor bestimmt. Besonders die Daten aus Li et al. (1993) zeigen, wie diese Konstruktionen für Manipulationen des Belebtheitsmerkmals der Argumente genutzt werden kann.

Daraus ergeben sich experimentell interessante Fragestellungen:

1. Ausgehend von den Beobachtungen von Wang und Kollegen sowie von Li und Kollegen ist im Lichte der Ergebnisse zu nicht-ambigen Konstruktion im Englischen, Deutschen und Niederländischen zu fragen, ob der Einfluss des Belebtheitsstatus der Argumente in nicht-ambigen transitiven Konstruktionen im Mandarin-Chinesischen auch inkrementell nachweisbar bleibt, wenn es sich um Sätze der Form NVN, NbāNV oder NbèiNV handelt.

2. Für welche Wortkategorien und Positionen in den verschiedenen nicht-ambigen Strukturen lässt sich eventuell dieser Animatheitseinfluss feststellen, wenn sowohl die erste als auch die zweite NP in ihrem Belebtheitsmerkmal variiert werden?

3. Unterscheidet sich der Einfluss des Animatheitsmerkmals in Abhängigkeit von der Verbposition?

4. Welchen Einfluss auf die präferierten Animatheitsmerkmale haben die Coverben?

Diesen Fragen soll in den folgenden drei Experimenten nachgegangen werden, wobei in Experiment I chinesische Sätze der Form NVN und Sätze der Form NbāNV verwendet und jeweils deren zweite Nominalphrase in ihrem Belebtheitsmerkmal variiert wird, während die erste NP stets die Merkmale „belebt, menschlich“ aufweist. Um EKP-Effekte, die auf das semantische Merkmal „Belebtheit“ zurückzuführen sind, von Effekten der generellen Plausibilität, die sich aus dem interpretativen Zusammenspiel von Verbsemantik und Nomensemantik ergeben, bzw. von konstruktionsspezifischen Verb-Effekten unterscheiden zu können, enthält Experiment I sowohl eine Plausibilitätsverletzung als auch eine konstruktionsspezifische Verb-Selektionsverletzung (korrespondierend zu Ye et al. 2007).

In Experiment II werden ausgehend von den Ergebnissen aus Experiment I Stimuli der Form NbāNV und NbèiNV präsentiert, in denen nun beide Nomen systematisch nach Belebtheit manipuliert sind. Allerdings enthält dieses Experiment keinerlei Plausibilitätsverletzungen, die

sich auf die lexikalische Auswahl des Verbs gründen, da sonst die Zahl der experimentellen Bedingungen vervielfacht würde. Generell sollten sowohl Strukturen mit belebtem Actor und unbelebtem Undergoer als auch Sätze mit umgekehrter Belebtheitszuordnung gleichermaßen plausibel sein.

Die in Experiment II beobachteten Ergebnisse führen zu der Hypothese, ob die Belebtheitseffekte in beiden Satztypen alleinig auf die lineare Abfolge der Argumente zurückführbar sind. Um dies zu testen, nutzt Experiment III eine Eigenschaft des Mandarin-Chinesischen, kopf-finale Relativsatzstrukturen, um die identischen Nomen-Verb-Kombinationen aus Experiment II in umgekehrter linearer Abfolge präsentieren zu können, ohne die thematischen Rollen oder grammatischen Funktionen der Argumente zu verändern. Auf die speziellen Manipulationen und die ihnen zugrunde liegenden experimentellen Hypothesen wird in den Einleitungsabschnitten zu den jeweiligen Experimenten näher eingegangen.

Doch zunächst seien noch einige Erläuterungen zu den generellen Eigenschaften sowohl der chinesischen NVN (SVO)-Sätze als auch der sogenannten *bǎ*- und *bèi*-Konstruktionen gemacht. Die für Experiment III notwendige Darstellung von Relativsatzkonstruktionen und relevanter psycholinguistischer Daten erfolgt zum entsprechenden Zeitpunkt.

Exkurs: bǎ- und bèi-Konstruktionen im Mandarin-Chinesischen

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, handelt es sich bei den beiden Morphemen „*bǎ*“ und „*bèi*“ um overte Kennzeichnungsmöglichkeiten für die Rollenverteilung der Argumente im Satz, wobei beide Morpheme nur präverbal und intervenierend zwischen zwei Argumenten auftreten können (von Argument-Auslassung, die prinzipiell möglich ist, sei hier nicht gesprochen, also Sätze der

Form Nbèi_V etc.). Für „bǎ“ gilt dabei die Reihenfolge Actor > Undergoer, für „bèi“ die umgekehrte Abfolge Undergoer > Actor (z.B. Li & Thompson 1981).

Allein die englischsprachige Forschungsliteratur zu „bǎ“ und „bèi“ ist bereits unüberschaubar, von nicht übersetzten oder nur schwer zugänglichen sprachwissenschaftlichen Veröffentlichungen in chinesischer Sprache ganz zu schweigen. So riesig die Literaturfülle ist, so heterogen gestalten sich auch die darin vertretenen theoretischen Konzeptionen (für einen kleinen Überblick sei auf Ding 2001, Li 2001, Sybesma 1999 verwiesen). In der vorliegenden Arbeit kann weder ein eingehendes Referat der gängigen Positionen noch eine empirisch basierte Entscheidung über deren Plausibilität geleistet werden, da die im Folgenden präsentierten Daten darüber keine sicheren Aussagen zulassen. Indes ist es auch nicht Gegenstand dieser Arbeit, Evidenz für oder gegen eine linguistische Theorie über Coverben zu sammeln, sondern in Bezug auf die Hypothesen über inkrementelle Sprachverarbeitung und präverbale Argument-Interpretation Aussagen zu treffen. Sicher wird es dennoch möglich sein, aufgrund der Daten auch gewisse Vermutungen über die Natur der Coverben anzustellen, jedoch müssen diese genau das bleiben, nämlich indizienbasierte Vermutungen.

Der Terminus „Coverb“ leitet sich einerseits von deren Eigenschaft ab, keine alleinige lexikalische Bedeutung (mehr) zu haben und stets mit einem Voll- oder Hauptverb in einer syntaktischen Struktur konvergieren zu müssen, andererseits auch durch Belege aus früheren Sprachstufen des Chinesischen und Kantonesischen, wonach diese Morpheme lexikalisch vollwertige Verben gewesen sind und durch Prozesse der Grammatikalisierung funktional uminterpretiert und entsemantisiert wurden. Von beiden Coverben wird im heutigen Mandarin-Chinesisch nur noch „bǎ“ in seltenen Fällen als Hauptverb eingesetzt und hat dann die Bedeutung „ergreifen, festhalten, in Besitz nehmen“. „bèi“ hingegen wird nicht mehr als alleiniges Verb verwendet und bedeutete in älteren Sprachstufen „bedecken, erleiden“. Einen Überblick über die

historische Entwicklung der Coverben durch Grammatikalisierung beziehungsweise über generelle linguistisch-theoretische Positionen geben Bisang (2008), Bisang (1992), Sun (1995), Li & Thompson (1974b), Li & Thompson (1981).

Eine wesentliche Eigenschaft beider Konstruktionen ist es, transitive Ereignisse auszudrücken, d.h. sie beschreiben ein Geschehen, dass zwei Partizipanten direkt involviert und denen die Makrorollen (siehe Kapitel 1.4) Actor und Undergoer zugewiesen werden können (zu „bǎ“ in Verbindung mit intransitiven Verben, was hier nicht betrachtet werden soll, siehe Bisang (1992) für einen Überblick und weitere Hinweise). Mit dem Grad der Transitivität geht die Anforderung für die Argumentpositionen einher, bevorzugt durch definite Argumente besetzt zu werden (z.B. Sun 1995).

Was die Wahl der Verben betrifft, so gestaltet sich das Bild etwas schwieriger. Die Verben in diesen Konstruktionstypen sollten in jedem Fall im linguistischen Sinne transitiv sein, also, um in der Terminologie der RRG zu sprechen, zwei Makrorollen an zwei Argumente vergeben. Allerdings gibt es zwischen der bǎ- und bèi-Konstruktion auch wesentliche Unterschiede. Für die bǎ-Konstruktion geht damit eine wichtige Lesart einher, nämlich die, ein Ereignis auszudrücken, in welchem ein Actor stark auf den Undergoer einwirkt bzw. über diesen verfügt, so dass sich der Status des Undergoers entscheidend ändert und diese Änderung allein der Einflussnahme (z.B. willentliches Handeln) des Actors zuzuschreiben ist. Es wurde nun verschiedentlich versucht, diese sprachliche Beobachtung zu beschreiben und zu erklären. Einerseits etablierte sich die Ansicht, bei einer bǎ-Konstruktion seien Verben nur dann zugelassen, wenn sie eine sogenannte „disposal“-Lesart oder „disposal“-Bedeutung („negative Verfügungsform“) zulassen bzw. haben (Chao 1968/ 1979, Li 1974, Li & Thompson 1974a, Li & Thompson 1975, Li & Thompson 1981, Wang 1947). Andere Ansätze bestreiten eine separate „disposal“-Bedeutung der Verben und führen die Verbtypenbeschränkung der bǎ-Konstruktion eher auf die Telizität des Ereignisses und

den stark kausativen bzw. resultativen Charakter des Geschehens zurück. Dieser Vorschlag würde dann nur solche Verben ausschließen, die auch durch Verbzusätze einen telischen Charakter nicht auszudrücken vermögen (Chappell 1991, Ding 2001, Gao 1997, Li 1995, Sybesma 1999). Gemeinsam ist beiden Sichtweisen, dass eine starke Objekt-Affizierung vorliegt, die aber nicht immer, wie die „disposal“-Theorie nahelegt, negativer Natur sein muss. Bisang (1992) schlägt deshalb alternativ den neutraleren Begriff der „Objekt-Affizierung“ als spezielle Eigenschaft der gesamten *bǎ*-Konstruktion vor, ohne dies explizit an die Verbbedeutung binden zu müssen. Dieser „affectedness“-Begriff ist prinzipiell mit der Telizitätsforderung von *bǎ*-Konstruktionen kompatibel. Es ist also durchaus möglich, dass Verben in einer morphologischen Ausprägung *bǎ*-Konstruktions-zulässig sein können und in einer anderen nicht, weil z.B. der telische Charakter des verbalen Ereignisses im Chinesischen durch morphologische Zusätze modifiziert werden kann (z.B. dem Aspekt-Marker „-le“). Die Annahme von spezifischen *bǎ*-Verben und Nicht-*bǎ*-Verben ist demnach nicht notwendig. Wenn im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit die Begriffe „*bǎ*-Verb“ und „Nicht-*bǎ*-Verb“ gebraucht werden, ist damit keine ontologische Trennung im Sinne der „disposal“-Hypothese gemeint, sondern die Inkompatibilität des konkreten Verbs mit einer telischen Ereignisstruktur.

Für die *bèi*-Konstruktion gilt eine etwas andere Einschränkung. Neben der Verwendung der *bèi*-Konstruktion in der Print- und Mediensprache analog zum westeuropäischen Passiv (Bisang 1992) gilt es besonders im mündlichen Gebrauch die Besonderheit zu beobachten, dass diese Konstruktion ein Geschehen ausdrücken kann, dessen Verlauf und Ergebnis für den Undergoer negativ erfahrbar ist bzw. empfunden wird, also einen empfindungsfähigen Referenten als Undergoer fordert. Diese Eigenschaft der *bèi*-Konstruktion wird allgemein als „adversatives Passiv“ bezeichnet (Chappell 1986, Huang 1999). Huang (1999, 35) gibt u.a. folgendes Beispiel (Übersetzungen im Original):

1. Wǒ bèi xiǎotōu tōu-le qiánbāo.

I PASS petty.thief steal-PFV purse

‘I was stolen [my] purse by a petty thief.’

Auch wenn diese negative, „adversative“ Lesart in der diesbezüglichen Forschungsliteratur sehr prominent ist, stellt sie für die bèi-Konstruktion im modernen Mandarin-Chinesischen keine zwingende Eigenschaft dar und schwächt sich zunehmend ab (Li et al. 1993). Chappell (1986, Übersetzungen im Original) gibt ein Beispiel für einen adversativen Gebrauch, welches das an sich positiv konotierte Verb „lieben“ enthält. Interessant ist hier, dass das Ereignis „lieben“ nicht per se durch die Anwesenheit von „bèi“ (und dessen Wortstellungsvorgaben) negativ wird, sondern dies durch einen speziellen Zusatz kodiert werden muss („bùdéliǎo“, NEG-can-stop):

2 Xiǎo Měi bèi Zhāngsān ài de bùdéliǎo

Xiǎo Měi bèi Zhāngsān love MOD NEG-can-stop

„Xiǎo Měi suffered Zhāngsān loving her to the point of desperation.“

Dennoch ist die negative Interpretation nicht unumgänglich. Das obige Beispiel ist ohne Weiteres auch mit der Lesart kompatibel, dass „Zhāngsān“ „Xiǎo Měi“ schlicht so sehr liebt, dass eine Steigerung nicht mehr möglich ist (und er deshalb auch nicht aufhören kann, sie zu lieben). Es ist nicht notwendigerweise gegeben, dass „Xiǎo Měi“ darunter leidet.

Die semantische Mindestanforderung durch die bèi-Konstruktion an das erste Argument ist in jedem Falle die, einen empfindungsfähigen Referenten zu spezifizieren, unabhängig davon, ob es sich um ein negatives Ereignis handelt oder nicht (siehe Näheres dazu im Kapitel zu Experiment II).

Strukturelle Analysen zu bǎ- und béi-Konstruktionen teilen sich im Wesentlichen in zwei Lager: Auf der einen Seite werden beide Coverben als Präpositionen oder Kasusmarkierungen betrachtet, deren Funktionalität nicht mehr in Verbindung zu ihrer historischen Entwicklung steht

(Chao 1968/ 1979, Goodall 1986, Huang 1992, Li & Thompson 1974a/ b, Liang 1971, Shi 1997, Wang 1970, Ye et al. 2007, im Rahmen einer optimalitätstheoretischen Analyse als „Differential Object Marking“ (DOM) siehe z.B. van Bergen 2006).

Auf der anderen Seite werden diese Morpheme auch funktional als Reflex auf das analysiert, was sie einmal gewesen sind, als Verben. Hier gibt es verschiedene Theorieansätze, die lediglich genannt werden sollen: Innerhalb einer generativistischen Theorie seien Li (1990, 2001) und Zou (1993) angeführt. Für eine nicht-bewegungsbasierte Analyse argumentieren Hashimoto (1969, 1971, z.B. „bèi“ als Matrix-Verb einer 2-Satz-Struktur), Bender (2000, mit einer Analyse innerhalb der Lexical Functional Grammar, siehe dazu Bresnan 2001, Dalrymple 2001) sowie Huang (1993, 1999), Tang (2001), Ting (1998) und Bisang (2006) in Form von Matrixverb-Komplementsatz-Analysen. Diese Verb-Konzeptionen, innerhalb derer sich auch der Terminus „Coverb“ etablieren konnte, stehen in enger Beziehung zu den oben genannten Kausativ-Verb-Annahmen. Transitivität ist dann eine Eigenschaft der Gesamtkonstruktion, die spezielle Anforderungen an die Semantik des Hauptverbs stellt, und keine Coverb-eigene Bedeutung (Bisang 1992, 2006). Zuletzt sei noch auf die Analyse von z.B. Tsao (1986) verwiesen, in welcher die *bǎ*-Konstruktion informationsstrukturell als topic-comment-Form analysiert wird.

Der „gemeinsame Nenner“ aller genannten theoretischen Ansätze scheint, wenn man so will, in der Funktion der Coverben als Markierung der Makrorollen der beteiligten Argumente zu liegen. Diese Auffassung ist einerseits mit den Kasusmarker- und Präpositions-Analysen und andererseits auch mit den Verb-Komplement-Ansätzen kompatibel, unabhängig von den jeweiligen theoretischen Feinheiten. In beiden Fällen besteht die funktionale Konsequenz in der Festlegung der Makrorollen für die Verbargumente. Da die vorliegende Arbeit hauptsächlich an kognitiven Prozessen der thematischen Relationierung interessiert ist, muss eine Entscheidung zu Gunsten einer der beiden theoretischen Sichtweisen nicht getroffen werden.

Auch die besondere funktionale und semantisch-pragmatische Bedeutung der Coverb-Konstruktionen kann mit diesem Ansatz in Übereinstimmung gebracht werden. Denn diese ist nicht auf die lexikalisch-semanticen oder syntaktischen Eigenschaften der darin enthaltenen Hauptverben reduzierbar, sondern scheint eine Eigenschaft der Kombination aus Coverb und Hauptverb zu sein. So können die meisten Verben sowohl in der NVN-Abfolge als auch in der NNV-Abfolge gebraucht werden, jedoch benötigt die Verwendung in NbāNV ein Ereignis mit einem stark resultativen, telischen Charakter, der am Verb meist durch den Aspekt-Marker „-le“ („了“) unterstrichen werden muss. Bei der NbèiNV-Abfolge ist diese Telizität keine notwendige Voraussetzung, doch hat diese Konstruktion ebenso einen kausativen Charakter und die Möglichkeit zur adversativen Lesart ergibt sich erst aus dem Vorhandensein von „bèi“ und unabhängig vom Hauptverb. Somit erreichen beide Coverben in Verbindung mit Verben neben der Makrorollen-Festlegung Folgendes: Sie charakterisieren Ereignisse hinsichtlich ihrer Ereignis-Natur. Nun besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen Vollverben und Coverben. Vollverben denotieren lexikalisch-semantic diese Ereignisse, Coverben spezifizieren die Relation zwischen den Argumenten eines Ereignisses und dessen interpretativen Charakter (Telizität oder Experiencer-Event).

Eine Möglichkeit, einen kognitionspsychologischen Erklärungsversuch in diese Richtung zu wagen, bestünde darin, unifiktionsbasierte Ansätze nutzbar zu machen, die lexikalische Elemente als mit syntaktischen Basisstrukturen ausgestattete Templates ansehen, die durch Wettbewerb (competition) und Unifikationsoperationen verknüpft werden müssen (siehe z.B. Hagoort 2003, 2005 und Vosse & Kempen 2000). So könnten „bā“- und „bèi“-Templates einerseits die Wortstellung kodieren, andererseits aber auch die besondere Semantik und die thematischen Rollen beider Konstruktionen. Dann wären „bā“-fähige Verben diejenigen, die sich durch Unifikation erfolgreich an dieses Template binden lassen. Allerdings ist die psychologische

Realität dieser Unifikationsoperationen und die Natur der postulierten Templates umstritten, da besonders neurophysiologische und neuroanatomische Ergebnisse zu Wortstellungsphänomenen z.B. im Deutschen nicht hinreichend erklärt werden können (siehe für eine eingehende Diskussion Bornkessel & Schlesewsky 2006a und Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009c). Weiterhin würde ein solcher Ansatz erfordern, dass ein spezifischer Inhalt und die Natur des Lexikoneintrages der Coverben postuliert werden müssen, für die es bis zum Augenblick noch keine hinreichende Evidenz gibt.

Besser geeignet wäre eine Modellierung, die bei den funktionalen Mindestannahmen für die Coverben (positionsbezogene Definition des Makrorollen-Status) bleiben könnte. Ein Sprachverstehensmodell, das diese Möglichkeit bietet, kann im extended Argument Dependency Model (eADM, Bornkessel & Schlesewsky 2006a), welches mit Rückgriff auf die Makrorollen-Konzeptionen von Van Valin & La Polla (1997) und die nominalen Hierarchien von Primus (1999) arbeitet, gesehen werden.

Eine Konzeption der kognitiven Prozesse der Coverb-Verarbeitung könnte folgendermaßen aussehen: Entscheidend in diesem Sprachverstehensmodell sind Dependenz-Relationen zwischen Argumenten und Verben und die Anforderung der maximalen Distinktivität der Elemente. Entsprechend der Hierarchie thematischer Rollen (Primus 1999, 55, siehe auch Kapitel 1.4) sind diese unter zwei Makrorollen subsumierbar, deren prototypische Ausprägung die Endpunkte der thematischen Skala darstellen (deswegen spielt auch der Dativ eine Sonderrolle als Nicht-Makrorollen-Argument, siehe z.B. Bornkessel et al. 2004). Argumente mit Actor-Status werden als unabhängig, non-dependend (-dep) konzipiert, weil sie allein das einzige Argument eines Verbs in einem intransitiven Satz darstellen können. Argumente mit Undergoer-Status dagegen sind stets von ihrem höheren Pendant abhängig (+dep), da ein Undergoer ein Verb impliziert, das auch ein „-dep“-Argument haben muss. Eine Struktur minimaler Komplexität

(Minimalitätsprinzip) besteht so aus einem Verb und einem einzigen Argument mit dem Merkmal „-dep“ (S-Analyse für „single argument“- oder syntaktisch intransitive Strukturen). Die Einführung eines zweiten Argumentes (in einer transitiven Relation) erzeugt eine Dependenz, die mithin die Komplexität der Konstruktion erhöht. Deshalb prädiziert ein vorausgehendes (thematisch nicht-ambiges) Undergoer-Argument die Realisierung eines noch folgenden Actor-Argumentes, sofern innerhalb der betreffenden Sprache die Argumente overt realisiert werden müssen. Ein eindeutig markierter Actor sagt dagegen kein zweites Argument voraus, da, abhängig vom Verb und den Bedingungen der betreffenden Sprache die Möglichkeit zu einer intransitiven Konstruktion besteht. Wenn angenommen wird, dass die initialen Argumente in einem einfachen transitiven chinesischen Satz unabhängig von ihrem Belebtheitsmerkmal thematisch ambig sind, dann resultiert aus dem Minimalitätsprinzip während der Verarbeitung dieses initialen Nomens die Antizipation einer intransitiven Ein-Argument-Struktur. Die nachfolgenden Coverben erzwingen dann die Erweiterung um eine zweite Argumentstelle (Template-Erweiterung) und legen gleichzeitig die Dependenzmerkmale fest. Das erste Argument erhält im Falle von „bǎ“ das Merkmal „-dep“, im Falle von „bèi“ das Merkmal „+dep“. Damit jedoch wird ebenfalls der thematische Makrorollen-Charakter der Argumente spezifiziert, weil die Merkmale „+/-dep“ Bezug auf die Hierarchie der Markrorollen nehmen. Das „bǎ“ vorausgehende Argument muss zwingend „-dep“ sein und die Actor-Rolle einnehmen, das „+dep“-Argument (im Falle von „bèi“) muss Undergoer-Charakter haben. Dies führt aber zu weitreichenden Konsequenzen, denn durch die Coverben, die auch die overte Realisierung von Argumenten bestimmen, kann nun nicht mehr bei einer syntaktisch intransitiven Struktur geblieben werden¹⁴, so dass „bǎ“ ein noch auftretendes Argument mit dem Merkmal „+dependent“ vorhersagt und „bèi“ ein „-dep“-Argument prädiziert.

¹⁴ Ausnahmen bestätigen bekanntlich die Regel: Siehe die besonderen Bedingungen möglicher Argumentauslassungen, erörtert in Kapitel 5.3 zu Experiment III.

Damit wird im Falle von „bǎ“ im Voraus ein Undergoer und im Falle von „bèi“ ein Actor definiert.

Außerdem üben beide Coverben noch eine weitere Funktion aus, die man als Relikt ihres ursprünglichen verbalen Charakters ansehen könnte: „bǎ“ definiert das Ereignis, welches postnominal noch durch das Hauptverb zu konkretisieren ist, als ein telisches Ereignis mit stark kausativem Charakter (siehe auch die Analyse von Hsiao 2004, die sowohl die bǎ- als auch die bèi-Konstruktion als kausativen Testfall für mehrgliedrige Kausativkonstruktionen im Mandarin-Chinesischen nutzt), während „bèi“ die Telizität weitgehend offen lässt, jedoch den Charakter des Ereignisses durch die thematischen Eigenschaften des Undergoer-Argumentes prägt. „bèi“ definiert die erste Nominalphrase als Experiencer, deren Referent eine Entität verkörpert, die die Fähigkeit besitzt, etwas zu empfinden und zu bewerten. Damit sagt „bèi“ jedoch auch ein Ereignis voraus (ebenfalls erst durch das Hauptverb ausgedrückt), welches ein für dieses Argument im psychologischen Sinne relevantes Geschehen darstellt.

Nach dieser Konzeption definiert „bǎ“ ein Ereignis maximaler oder prototypischer Transitivität, dessen Argumentrelation möglichst die maximale Distanz zwischen den Protorollen abbilden sollte. In Bezug auf die Animatheit der Argumente bedeutet dies (siehe Comrie 1989 und Primus 1999, 2006), dass der Actor auf der Belebtheitsskala möglichst weit oben (animat/ möglichst menschlich) und der Undergoer auf dieser Skala möglichst am unteren Ende (unbelebt) anzusiedeln ist. Die „bèi“-Konstruktion dagegen hebt den Undergoer als Experiencer auf der Belebtheitshierarchie an (animat), prädiziert zwar einen prototypischen Actor (ebenfalls animat), aber somit kein prototypisches transitives Ereignis mehr.

Die für die bǎ-Konstruktion typische Verbbeschränkung wäre dadurch eine Funktion der Kompatibilität des telischen Ereignischarakters und der konkreten Verbsemantik. Hierdurch besteht auch die Möglichkeit, die Tatsache zu erklären, dass Verben, die eigentlich eine atelische

Semantik haben, durch Zusätze wie z.B. „fertig“ oder „zu Ende“ oder einfach den Wechsel in die Perfektivität durch die Partikel „-le“ mit der bǎ-Konstruktion kompatibel zu machen. Diese Zusätze verändern den Charakter der Verbbedeutung hin zu einem telischen Ereignis (vgl. das folgende Beispiel aus Experiment I):

3. 表姐 把 香烟 抽 完 了。

Cousine bǎ Zigarette rauchen fertig -le

Die Cousine hat die Zigarette zu Ende geraucht.

Nicht zulässig in einer bǎ-Konstruktion ist dagegen die Verwendung dieses Verbs ohne den Zusatz „fertig/ zu Ende“ und die Partikel „-le“:

4. *表姐 把 香烟 抽。

*Cousine bǎ Zigarette rauchen

Die Cousine raucht (zur Zeit) eine Zigarette.

(Vorgang unbestimmter Dauer und unbestimmten Ergebnisses – atelisches Ereignis)

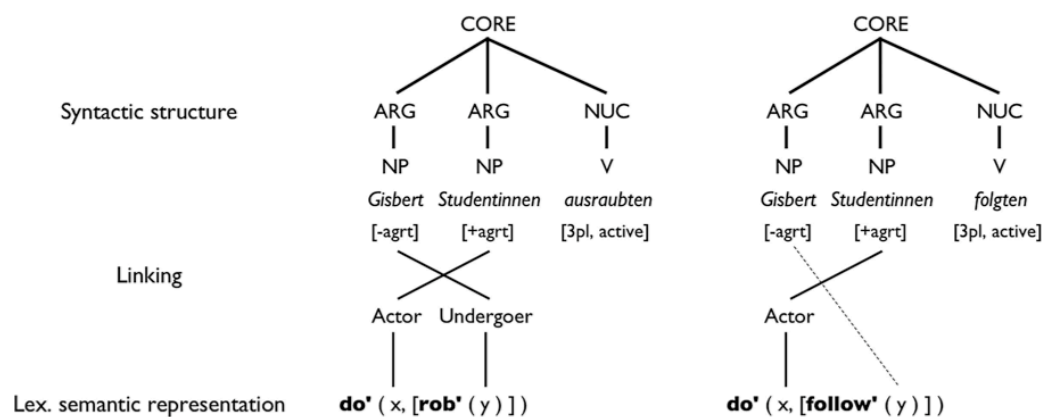
Das verbfinale Linking von Actor- und Undergoer-Rolle auf die Argumentstellen in der logischen Struktur des Verbs (LS) und die Argumentpositionen im transitiven Template ist für die bǎ-Konstruktion gut zu modellieren, da die Reihenfolge der Makrorollen direkt auf die lineare Abfolge der Argumentstellen im Template gelinkt werden kann.

Für die Linking-Prozesse in einer bèi-Konstruktion gibt es hingegen zwei theoretische Möglichkeiten, zwischen denen auch im Verlaufe dieser Arbeit nicht entschieden werden kann, da die EKP-Messungen auf dem satzfinalen Verb in den Coverb-Konstruktionen unterbleiben mussten.

Nimmt man an, dass das „bèi“ vorausgehende Argument Makrorollen-Status hat, wäre damit auf dem Verb ein sogenanntes „inverses Linking“ verbunden. Die Experiment-Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu Akkusativ- und Dativ-initialen Mittelfeldkonstruktionen im Deutschen

von Bornkessel et al. (2004) eröffnen diese Möglichkeit. Hier werden Dativ-Verben mit nur einer Makrorolle assoziiert, weshalb auch im Falle eines initialen Dativs ein inverses Linking vermieden werden kann. Hinweise auf Linking-spezifische Prozesse geben unterschiedliche neurophysiologische Aktivierungsmuster für (lokal ambige) Dativ- und Akkusativ-initiale Sätze: Linking in Akkusativ-Sätzen wird mit P600-Effekten assoziiert, Dativ-Reanalyseprozesse mit N400-Effekten. An dieser Stelle sei das Prinzip der unterschiedlichen Linking-Prozesse durch eine Grafik aus Bornkessel & Schlesewsky (2006a, 801) wiedergegeben:

Linking for ACC vs. DAT (active) verbs



Grafik 5: Unterschiedliche Linking-Annahmen für Akkusativ- und Dativ-Verben im Deutschen, hier in Objekt-initialer Wortstellung, Grafik entnommen aus Bornkessel & Schlesewsky (2006a, 801).

Andererseits ist die Frage, ob das erste Argument der *bèi*-Konstruktion überhaupt ein Makrorollen-Argument ist oder nicht, durchaus diskutabel. Zwar wurde und wird diese Bezeichnung der Einfachheit halber in dieser Arbeit zur besseren Unterscheidbarkeit beibehalten, doch können folgende Überlegungen vorgebracht werden: Im Prinzip stellt das erste Argument in einer *bèi*-Konstruktion durch seinen Experiencer-Charakter (animat) keinen prototypischen Undergoer dar, was mit dem Verhalten von Dativ-Argumenten im Deutschen vergleichbar wäre. Aber es gibt auch im Deutschen Verben, sogenannte Experiencer-Verben, die eine Akkusativ-NP

als zweites Argument erfordern, die aber Experiencer-Status hat, also das Merkmal „belebt“ tragen sollte¹⁵. Diese Experiencer-Argumente erhalten den Makrorollen-Status „Undergoer“, weil der Akkusativ mit diesem Status assoziiert wird (vgl. z.B. Bornkessel & Schlesewsky 2006a). Fraglich ist natürlich, ob Kasus wie Dativ oder Akkusativ zu Sprachen, die keine overte Kasusmarkierung kennen, vergleichbar sind und ob deshalb auch im Hinblick auf Reanalyse- und Linking-Prozesse Rückschlüsse möglich sind.

Welche Analyse auch immer auf die chinesische bèi-Konstruktion zutreffen mag, im Folgenden wird zur besseren Handhabung der Makrorollen-Status „Undergoer“ sowohl für bă- als auch für bèi-Konstruktionen angenommen. Dies erleichtert nicht zuletzt die Unterscheidung und Bezeichnung der beiden Argumente.

¹⁵ Z.B. „interessieren“ in „Das Auto interessiert den Kommissar.“. Es gibt im Deutschen aber auch Dativ-Objekt-Experiencer Verben wie z.B. „gefallen“.

5.1 Experiment I: Die bă-Konstruktion und die Animatheit der Argumente

In Experiment I soll der Einfluss des Animatheitsstatus der Argumente in einer transitiven Relation in nicht-ambigen Sätzen des Mandarin-Chinesischen untersucht werden. Dazu eignen sich Satzstrukturen, die die Actor-Undergoer-Zuordnung klar erkennen lassen, was bei der bă-Konstruktion gegeben ist. Da angenommen wird, dass die Coverben selbst keinen lexikalisch-semanticen Gehalt besitzen, kommt die eigentliche Satzbedeutung, also auch das Satzverstehen, erst mit der Verarbeitung und Integration des Hauptverbs zustande. Beachtet man allerdings die im vorigen Abschnitt dargestellten Schwierigkeiten mit der Beurteilung und Kategorisierung von Verben hinsichtlich ihrer Eigenschaft, in einer bă-Konstruktion verwendet werden zu können, ergibt sich folgendes Problem: Gesetzt den Fall, dass für die finale Verb- und Satzintegration in plausiblen und syntaktisch korrekten Sätzen tatsächlich ein Belebtheitseffekt der Argumente zu beobachten ist, muss dieser Effekt von anderen möglichen Einflussfaktoren wie der generellen Plausibilität oder einer für die bă-Konstruktion unpassenden Verbauswahl bzw. Verbform unterschieden werden können.

Dazu bieten sich experimentell zwei Möglichkeiten an:

1. Das experimentelle Verbmaterial wird danach ausgewählt und gruppiert, ob es in einer bă-Konstruktion verwendbar ist oder nicht, und in beiden Varianten als NbăNV-Abfolge präsentiert, wobei die generelle Kombination der Verben und Nomen prinzipiell lexialisch-semantic plausibel sein muss. Hier sollte sich in den EKPs ein möglicher bă-Effekt für die nicht-kompatiblen Verben beobachten lassen. Zusätzlich sollten Verben enthalten sein, die zwar bă-kompatibel sind, aber in Kombination mit den gewählten Nomen semantic implausible Sätze

ergeben. Die EKP-Muster dieser Verben sollten sich ebenfalls von den korrekten bă-Konstruktionen unterscheiden.

2. Da sich in den NbăNV-Sätzen möglicherweise die bă-Verletzung von der Plausibilitätsverletzung nicht unterscheiden lässt, da der relevante EKP-Effekt mit der gleichen Topographie, Polarität und Latenz auftreten könnte, sollte zusätzlich zur NbăNV-Abfolge noch die unmarkierte Wortstellung NVN mit identischem experimentellem Material einbezogen werden. Weil sich die bă-kompatiblen Verben auch in NVN-Abfolgen verwenden lassen, besteht die Idee darin zu vermuten, dass sich nun die Plausibilitätsverletzung, die trotz NVN-Abfolge erhalten bleibt, klar von der plausiblen Bedingung mit bă-kompatiblen Verben unterscheidet. Zusätzlich wird vermutet, dass im Gegensatz zur NbăNV-Abfolge, die Bedingung mit bă-nicht-kompatiblen Verben die unauffälligste sein wird, also diejenige, die die geringsten Amplituden zeigt. Dies würde die erfolgreiche linguistische Manipulation durch gezielte Materialauswahl belegen und ist notwendig, um einen möglichen Belebtheitseffekt isolieren zu können.

Wesentliche Hinweise, dass eine solche Manipulation tatsächlich funktionieren könnte, geben Ye et al. (2006, 2007), die in ihren EKP-Studien auf leicht unterschiedliche Weise genau dies getan haben, nämlich für die NbăNV-Abfolge bă-Kompatibilität und Plausibilität zu kontrastieren. Besonders Ye et al. (2007) ist in dieser Hinsicht interessant, weil auch hier eine bă-Verb-Nicht-bă-Verb-Manipulation, sie nennen sie „construction-based semantic violation“, also eine konstruktionsbasierte semantische Verletzung, implementiert wird. Im Detail kontrastieren Ye und Kollegen folgende Bedingungen (Ye et al. 2007, 138):

Conditions		Examples					
A Correct	嫌犯把冰毒暗藏在角落里。						
	xianfan	ba	bingdu	<u>ancang</u>	zai	jiaoluoli	
	the suspect	BA	the drug	<u>hid</u>	in	the nook	
		The suspect hid the drug in the nook.					
B Lexical-semantic violated	特务把炸弹梳理在办公楼。						
	tewu	ba	zhadan	<u>shuli</u>	zai	bangonglou	
	the secret agent	BA	the bomb	<u>combed</u>	in	the office building	
		The secret agent combed the bomb in the office building.					
C Constructional violated	市民把名画欣赏在博物馆。						
	shimin	ba	minghua	<u>xinshang</u>	zai	bowuguan	
	the citizen	BA	the famous painting	<u>viewed</u>	in	the museum	
		The citizens viewed the famous painting in the museum.					

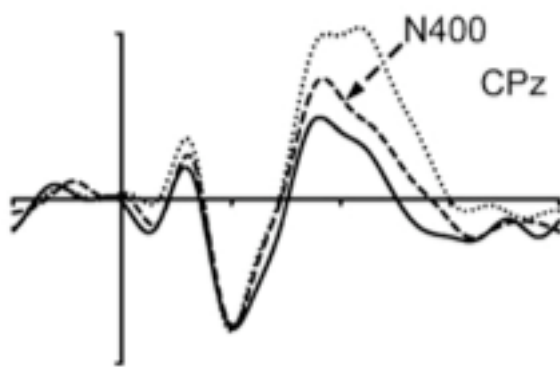
Grafik 6: Beispielset der experimentellen Stimuli aus Ye et al. (2007, 138). „Lexical-semantic violated“ entspricht der implausiblen Bedingung und „Constructional violated“ der Nicht-bǎ-Verb-Manipulation.

Die Autoren gehen im Rahmen eines konstruktionsbasierten Ansatzes („Constructional Grammar“, Goldberg 1995, 2003, 2005) davon aus, dass auch syntaktische Konstruktionen eine, wenn auch abstraktere Bedeutung tragen. Sie postulieren also für die bǎ-Konstruktion eine abstrakte „disposal“- oder „causative“-Semantik, indem sie die „disposal“- oder „causative“-Lesart aufgreifen, die ihrer Meinung nach nicht auf den lexikalischen Gehalt von „bǎ“ zurückführbar ist, und demnach für die bǎ-Kompatibilitäts-Verletzung (Bedingung „C“) eine konstruktionsbasierte semantische Verletzung, die sich nach ihren Hypothesen auf dem Verb (Integration von Verbbedeutung und Semantik der bǎ-Konstruktion) in einer für semantische Verletzungen typischen N400 für lexikalisch-semantische Integrationsschwierigkeiten zeigen sollte. Der Faktor Belebtheit der NPs spielte in dieser Studie keine Rolle: sämtliche NP1 waren „belebt“ (menschliche Referenten) und ca. 80% der zweiten Nomen waren „unbelebt“ (konkrete Dinge).

Die Autoren finden wie erwartet keinen Effekt auf der zweiten Nominalphrase, was sie zu der Schlussfolgerung führt, dass es hier keine Probleme bei der Zuweisung der thematischen Rollen gibt, die bereits durch die eindeutige, präpositionale Kasusmarkierung von „bǎ“ initiiert wird (Ye et al. 2007 analysieren die Struktur „bǎ“ + NP als Präpositionalphrase).

Im Ergebnis wird für die Konstruktionsverletzung auf dem Verb tatsächlich eine posteriore Negativierung zwischen 300 und 600 ms (N400) im Vergleich zur korrekten Bedingung („A“) gemessen, zusätzlich eine noch stärkere und breiter verteilte N400 für die lexikalisch-semantiche Verletzung, was als Evidenz für ihre Hypothese interpretiert wird.

(EKPs an CPz aus Ye et al. 2007, 139, gestrichelte Bedingung = konstruktionsbasierte semantische Verletzung:)



Grafik 7: Ereigniskorrelierte Potentiale (EKPs) an Elektrode CPz für alle drei Experiment-Bedingungen aus Ye et al. (2007, 139), -200 – +800ms. Der Ursprung des Diagramms stellt den zeitlichen Onset der Präsentation des Verbs dar.

Zu beachten ist ferner, dass die Autoren keine späteren Effekte wie z.B. eine Positivierung berichten. Allerdings gilt zu bedenken, dass die gezeigten EKPs nur bis 800 ms post Onset reichen, eine späte Positivierung ihren Onset aber erst bei ca. 800 ms nehmen kann (siehe für eine Diskussion z.B. Bornkessel & Schleewsky 2006a, Bornkessel-Schleewsky & Schleewsky 2009c). Außerdem implementieren Ye und Kollegen leider keine NVN-Strukturen mit identischem Material. Streng genommen kann dadurch nicht ausgeschlossen werden, dass die N400 für die konstruktionsbasierte semantische Verletzung schlicht ebenfalls auf eine lexikalisch-semantiche Plausibilitätsfrage zurückführbar ist. Auch die behavioralen Daten der Akzeptabilitätsbewertung geben keine Auskunft (Ye und Kollegen berichten nur deskriptiv die

prozentualen Anteile), da beide Verletzungsbedingungen fast gleichermaßen als inakzeptabel bewertet werden (94% und 87%).

Das nun folgende Experiment I setzt an genau diesen Punkten an: Den identischen Bedingungen von Ye et al. (2007) werden die korrespondierenden Formen in der NVN-Abfolge beigegeben, wobei zusätzlich die zweite Nominalphrase hinsichtlich des Belebtheitsmerkmals ausbalanciert wurde, die erste NP allerdings konsequent „belebt, menschlich“ gehalten ist. Dadurch ergeben sich 12 experimentelle Bedingungen (siehe Abschnitt 5.1.1) zu je 20 Items, die für die auditive Darbietung von einer chinesischen Muttersprachlerin gesprochen und hernach von Dritten (ebenfalls chinesische Muttersprachler) unabhängig kritisch auf ihre Natürlichkeit beurteilt wurden.

5.1.1 Arbeitshypothesen zu Experiment I

Folgende Hypothesen können für Experiment I abgeleitet werden:

1. Für die erste Nominalphrase sollte sich über alle 12 Bedingungen kein Effekt zeigen, da abgesehen von möglichen Prosodieunterschieden, die es zu vermeiden galt, weder die syntaktische Struktur vorhersagbar ist, noch der Belebtheitsstatus variiert. Zusätzlich ist allen Bedingungen gemein, dass die erste NP immer auch die höhere Makrorolle (Actor) und höhere thematische Rolle erhält, wodurch kein Konflikt in Bezug auf die „subject preference“ (Wang et al. 2009) oder ein bedingungsspezifischer Lernprozess der Probanden postuliert werden kann.

2. Für die NVN-Abfolge: Die EKPs für die Position der Verben sollten sich nicht unterscheiden und wenn doch, dann nur nach den Kategorien „bǎ“-kompatibel vs. „bǎ“-nicht-kompatibel, d.h. die beiden bǎ-Bedingungen clustern gegen die Bedingung mit Nicht-bǎ-Verben.

Dies könnte seine Ursache in einer pragmatisch-kommunikativen Präferenz der NbāNV-Wortstellung für die bă-Verben haben, sollte jedoch keine Ungrammatikalitäten erzeugen.

Eine weitere Möglichkeit besteht in dem generellen lexikalisch-semantischen Unterschied zwischen telischen und atelischen Verben, der auch in der NVN-Wortstellung gegeben ist. Während Nicht-bă-Verben vorzugsweise atelischer Natur sind, bilden in den beiden bă-Bedingungen (plausibel und unplausibel) die bă-Verben die Klasse der telischen Verben. Dieser generelle Unterschied in der Verbsemantik könnte zu Differenzen in den gemittelten EKPs für den Zeitbereich der N400-Komponente führen, die den lexikalischen Zugriff auf lexikalische Items reflektiert (siehe z.B. Roehm et al. 2007).

Für die NbāNV-Abfolge: Auf der Position des Coverbs sollte es keine messbaren Unterschiede geben, da sich alle NbāN-Bedingungen linear bis zu diesem Punkt nicht unterscheiden. Für die Position der zweiten Nominalphrase sind zwei Szenarien denkbar: Entweder variieren die EKPs hinsichtlich der Belebtheit von NP2 oder sie tun dies nicht. Aus anderen Studien zur Verarbeitung präverbaler Argumentstrukturen ist bekannt, dass die Etablierung und Integration eines eindeutig gekennzeichneten Undergoers im Kontext eines ebenso nicht-ambigen „idealen“, prototypischen Actors (belebt) unabhängig vom Prominenzstatus „Belebtheit des Undergoers“ nicht kostenträchtig ist (siehe für einen Überblick und detaillierte Diskussionen Bornkessel & Schlewsky 2006a, Bornkessel-Schlewsky & Schlewsky 2009a,b,c). Deshalb wird für die NP2 in der NbāNV-Abfolge kein Animatheitseffekt erwartet.

Tritt ein solcher Animatheitseffekt dennoch ein, so würde dies bedeuten, dass der Belebtheitsstatus des Undergoers im Kontext des Coverbs „bă“ und eines prototypischen Actors doch eine Rolle spielt. Dieses Szenario ist nur denkbar, falls das Coverb wider Erwarten eine spezifische semantische Selektionsbeschränkung trägt, die hier zum Tragen kommt und eine spezifische semantische Auswahl der Argumente vornimmt.

3. Die Position der dritten Konstituente ist die eigentlich kritische in diesem Experiment. Erst an diesem Punkt ist in beiden Wortstellungsabfolgen die für eine finale Satzinterpretation ausreichende Information vorhanden. Dennoch gibt es signifikante Unterschiede: Während bei inkrementeller Verarbeitung in der NVN-Abfolge die Integration des zweiten Argumentes erst zeitlich nach der bereits erfolgten Integration von NP1, deren thematische Rolle eindeutig festgelegt ist, und dem Verb stattfinden kann, müssen für die NbāNV-Abfolge beide Argumente und deren Hierarchisierung im Arbeitsgedächtnis behalten werden, um final mit der Verbinformation integriert werden zu können. Auf dem finalen Verb laufen demnach die Linking-Prozesse zwischen Verb-LS und der vollständigen Argumentstruktur und der lexikalisch-semantic Plausibilitätscheck nahezu parallel ab. Dieser Unterschied führt zu von der NVN-Abfolge abweichenden Vorhersagen.

Hypothesen für die NVN-Abfolge:

Da der Arbeitsgedächtnisaufwand wegen der schrittweisen Abarbeitung wesentlich geringer ist (oder anders ausgedrückt: eine mögliche Interferenz der Argumente zeitlich und hierarchisch-syntaktisch reduziert ist) und das erste Argument im vorliegenden Experiment zudem einen prototypischen Actor darstellt, sollte die Belebtheitsvariation der NP2 keine bis nur eine marginale Rolle spielen. Gemäß des Konzeptes der unmarkierten Transitivität (de Lancey 1981, Comrie 1989) ist zwar die „belebt-Verb-belebt“-Abfolge nicht prototypisch für eine transitive Relation, aber da es zudem keinerlei Ambiguitäten und Interpretationsschwierigkeiten gibt, ist nicht zu erwarten, dass der kognitive Aufwand zur Verarbeitung dieser Abfolge wesentlich höher ist als für „belebt-Verb-unbelebt“ (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008, 2009a).

Vorhergesagt werden kann lediglich eine für lexikalisch-semantic Implausibilitäten typische N400 für die semantic implausible Bedingung (Friederici et al. 1993, Holcomb &

Neville 1991, Kutas & Hillyard 1980, Kutas & Federmeier 2000), da diese Implausibilität erst mit der Integration des zweiten Argumentes sichtbar wird. Zusätzlich ist nicht ausgeschlossen, dass eben diese Bedingung für beide Animatheitsausprägungen der NP2 auch eine späte Positivierung („Late Positivity“) zeigt, da ein negatives Ergebnis des Plausibilitätschecks anschließenden zu einem ebenfalls negativen Ergebnis des „Well-formedness checks“ führt, während der „Generalised Mapping“-Schritt, bei dem die Ergebnisse der syntaktischen, thematischen und lexikalisch-semanticen Verarbeitungsschritte mit einander in Verbindung gesetzt werden, durch die Schwierigkeiten beim Plausibilitätscheck blockiert wird, so dass keine P600 zu erwarten ist (zu den verschiedenen Interpretationen von P600 und „Late Positivity“ siehe z.B. die eingehende Diskussionen in Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008b und 2009c).

Hypothesen für die NbăNV-Abfolge:

Hier sollte sich der Bedingungscontrast etwas anders gestalten, da das Verb satzfinal im Kontext einer vorher inkrementell erstellten Repräsentation einer Argument-bă-Argument-Abfolge verarbeitet und daraus eine finale Satz-Repräsentation aufgebaut werden muss.

Zunächst sollten sich die drei Bedingungen auf dem Verb so verhalten, wie es auch Ye und Kollegen (Ye et al. 2007) beobachten: Für die Plausibilitätsverletzung wird gegen die korrekte Bedingung eine N400 erwartet, die aus semantisch-lexikalischen Integrationsschwierigkeiten resultiert und eine Implausibilität, d.h. eine semantisch-assoziative Inkompatibilität zwischen den Argumenten und dem Verb, erzeugt.

Die Nicht-bă-Verb-Bedingung sollte analog zu Ye et al. 2007 bei erfolgreicher Verbmanipulation ebenfalls im Zeitfenster der N400 eine Abweichung im EKP im Vergleich zur korrekten bă-Verb-Bedingung zeigen. Wenn die theoretische Annahme über den telischen Charakter der bă-Konstruktion korrekt ist, sollte dieser N400-Effekt einen Integrationskonflikt von

telischer Ereignisstruktur (ausgelöst durch „bǎ“) und der atelischen Verbsemantik reflektieren, also eine Art Konflikt in der Bedeutungskonstruktion für den Gesamtsatz oder, anders ausgedrückt, Schwierigkeiten bei der semantisch-lexikalischen Integration des Verbs (Kutas & Federmeier 2000). Im Ganzen kann für das Zeitfenster der N400 das Eintreten eines Haupteffektes VERB angenommen werden.

Gemäß dem eADM werden in dem weiteren inkrementellen Verarbeitungsablauf die Ergebnisse aus drei parallel ablaufenden Verarbeitungsschritten (Prominenz, Linking, Plausibilität) in einem „Generalised Mapping“-Schritt auf einander bezogen und mit einander integriert, um eine vollständige Interpretation zu erreichen. Anschließend wird das Ergebnis des Mappings, also die vollständige Satzrepräsentation, auf seine Wohlgeformtheit hin überprüft. Da Ye et. al (2007) EKPs nur bis 800 ms nach Stimulusbeginn präsentieren, kann an dieser Stelle über das Auftreten einer späten Positivierung lediglich spekuliert werden, weil eventuell beide Verletzungsbedingungen zu Verarbeitungsproblemen beim „Well-formedness check“ führen („late positivity“, Bornkessel & Schlesewsky 2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2008b).

In Bezug auf das Animatheitsmerkmal der NP2 gilt zu bemerken, dass aus Ye et al. (2007) keine Vorhersagen ableitbar sind. Die von ihnen vertretene Annahme, dass es sich bei der Semantik der bǎ-Konstruktion um eine „disposal“- oder „causative“-Bedeutung handelt, sollte prinzipiell von den Animatheitsmerkmalen der Argumente unabhängig sein, denn entweder passt diese Konstruktions-Bedeutung zur Semantik des Hauptverbs oder eben nicht. Diese Passung kann aber nicht durch die Animatheitsmerkmale der Argumente moduliert werden. Eine generelle Aussage über die Verarbeitung transitiver Relationen treffen Ye und Kollegen nicht.

Dagegen leitet sich eine Vorhersage aus dem bisher skizzierten Ansatz im Rahmen des eADM ab, welches die Integrationsarbeit von Argumenten in die LS eines Verbs durch deren Prominenzmerkmale beeinflusst sieht.

Da sprachübergreifend erhöhter Verarbeitungsaufwand für die Verintegration („Compute Linking“) in Form einer N400 für Interferenz des Animatheitsmerkmals in verbfinalen Strukturen nachgewiesen werden konnte (z.B. Demiral et al. 2008, siehe auch Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a), wird auch im vorliegenden Fall (korrekte bă-Bedingung) eine Negativierung im Zeitfenster der N400 für die Bedingung mit zwei belebten Nomen erwartet.

Ob für die Animatheitsmanipulation in den korrekten bă-Bedingungen auch eine späte Positivierung erwartet werden kann, ist an dieser Stelle jedoch nicht entscheidbar. Prinzipiell ist eine späte Positivierung als Reflex auf den „Wellformedness Check“ für Sätze mit einem nicht-prototypischen Undergoer möglich.

Für die Bedingung der Plausibilitätsverletzung und die bă-Verletzungsbedingung kann vermutet werden, dass sich die Effekte, die aufgrund der Merkmalsinterferenz (Prominenzskala) zu erwarten sind, sowie die Effekte aufgrund der Plausibilitäts- oder Telizitäts-Verletzung (bă-Verletzungsbedingung), die in den selben Zeitfenstern mit gleicher Polarität auftreten sollten, überlappen und daher nicht von dem Einfluss des Belebtheitsmerkmals unterscheidbar sind. Deshalb wird für diese Bedingungen keine Interaktion mit dem Merkmal der Belebtheit der NP2 prognostiziert.

5.1.2 Material und Teilnehmer Experiment I

Teilnehmer

An Experiment I haben 27 chinesische Muttersprachler im Alter zwischen 20 und 36 Jahren teilgenommen (davon 12 weiblich; Durchschnittsalter 25,5 Jahre), von denen jeder in der Volksrepublik China geboren wurde und dort einsprachig aufgewachsen ist. Zur Zeit der

Experimentdurchführung verweilten alle Teilnehmer im Rahmen ihres Studiums bzw. eines Gastaufenthaltes in Berlin, wo auch die Datenerhebung an der Klinik für Audiologie und Phoniatrie der Charité Berlin (Campus Benjamin Franklin) erfolgte. Alle Teilnehmer wiesen keine wesentlichen Beeinträchtigungen ihrer Seh- und Hörfähigkeiten auf, hatten keinerlei neurologische Störungen oder Lese- bzw. Schreibschwierigkeiten und wurden hinsichtlich ihrer Händigkeit mit einer chinesisch-sprachigen Adaption des Edinburgh-Handedness-Inventory (Oldfield 1971) befragt, sodass gewährleistet werden konnte, dass nur Rechtshänder an Experiment I teilnehmen. Jeder Teilnehmer wurde gleichermaßen mit 7,00 Euro pro Stunde belohnt. Weitere sieben Partizipanten mussten im Nachhinein von der Datenanalyse ausgeschlossen werden, da entweder technische Störungen (ein Teilnehmer) und mangelhafte Erfüllung der behavioralen Aufgabe (4 Teilnehmer: weniger als 50% der Aufgaben korrekt gelöst) oder Kontaminierung der EEG-Daten durch umfangreiche Augenmuskel-Artefakte (2 Teilnehmer) vorlagen.

Experimentelles Material

Das vollständige Stimulus-Material besteht aus 240 Einzelsätzen, welches sich in 40 lexikalisch verschiedene Sets aus unterschiedlichen Paarungen zweier Nomen (Gattungsbegriffe, common nouns) und verschiedener Verben gliedert, die zusammen pro Set 6 experimentelle Bedingungen realisieren. Jede Nomen-Paarung wiederholt sich pro Bedingungs-Set sechs Mal, wobei keine der Paarungen in einem anderen Set nochmals erscheint. Wird ein Nomen in einem anderen Set wiederholt, so tritt es in Kombination mit einem anderen Nomen und in der jeweils anderen Position auf, d.h. kein Nomen ist mehr als 6 Mal in der gleichen linearen Position. Innerhalb des Sets variieren Nomen und Verben nach deren Anordnung, sodass jeweils 3 Sätze ein Muster der

Form "Nomen-Verb-Nomen" (NVN) und 3 Sätze ein Muster der Form "Nomen-Nomen-Verb" (NNV) abbilden (siehe Beispiel unten, die vollständige Itemliste befindet sich im Anhang). Zwischen den Nomen der NNV-Bedingungen tritt das für die chinesische *bǎ*-Konstruktion typische Morphem "*bǎ*", sodass die Wortstellungsfolge mit N-*bǎ*-N-V angegeben werden muss. Die erste Argumentposition ist stets mit einem "belebten" Nomen (einen belebten Referenten bezeichnend) besetzt, während für die zweite Argumentposition gilt, dass 20 Sets belebte und 20 Sets unbelebte Nomen enthalten.

Alle Verben sind transitive Verben des Mandarin-Chinesischen (Zwei-Argument-Verben), tragen den Indikativ und die Form der abgeschlossenen Vergangenheit (Perfekt), kommen innerhalb einer Nomenkombination und Wortstellungsfolge nur einmal vor und werden innerhalb des jeweiligen Sets in der anderen Wortstellungsfolge nur einmal wiederholt. Zirka die Hälfte der Verben erscheinen dann in einem anderen Set in Verbindung mit anderen Nomen ein weiteres Mal. Außerdem gliedert sich die Menge aller Verben in zwei Gruppen: Gruppe 1 umfasst transitive Verben, die in einer *bǎ*-Konstruktion zulässig sind bzw. für die eine *bǎ*-Konstruktion präferiert wird. Gruppe 2 umfasst transitive Verben, die in einer *bǎ*-Konstruktion nicht bevorzugt werden, allerdings in der Wortstellungsfolge NVN zulässig sind.

Von den resultierenden Experiment-Items bildet pro Wortstellungs-Set eine Kombination aus Nomen und *bǎ*-kompatiblen Verben semantisch unplausible Aussagen, während die übrigen zwei Kombinationen semantisch plausibel sind, von denen eine ein *bǎ*-nicht-kompatibles Verb enthält (pro Wortstellungs-Set = 3 Bedingungen = 6 Bedingungen pro lexikalischem Set). Der Faktor "Belebtheit des zweiten Nomens" teilt dann alle 40 Sets in je 20 Subsets.

Daraus folgen 12 Bedingungen mit den experimentellen Faktoren WO (Wortstellung), VERB (Verbtyp: semantisch plausibel/ implausibel, nicht-*bǎ*-kompatibel, *bǎ*-kompatibel) und dem Subfaktor ANIMACY (Belebtheit des zweiten Nomens) zu je 20 Items pro Bedingung (an=belebt,

in=unbelebt, Vbă=bă-kompatibles Verb, Vnbă=bă-nicht-kompatibles Verb, Vsembă= bă-kompatibles Verb in semantisch implausibler Verwendung, NVN=Nomen-Verb-Nomen, NNV=Nomen-Nomen-Verb):

1.	NP1an	Vsembă	NP2an	= anim-sem	NVN
2.	NP1an	Vnbă	NP2an	= anim-nba	NVN
3.	NP1an	Vbă	NP2an	= anim-ba	NVN
4.	NP1an	ba NP2an	Vsembă	= anim-sem	NNV
5.	NP1an	ba NP2an	Vnbă	= anim-nba	NNV
6.	NP1an	ba NP2an	Vbă	= anim-ba	NNV
7.	NP1an	Vsembă	NP2in	= inanim-sem	NVN
8.	NP1an	Vnbă	NP2in	= inanim-nba	NVN
9.	NP1an	Vbă	NP2in	= inanim-ba	NVN
10.	NP1an	ba NP2in	Vsembă	= inanim-sem	NNV
11.	NP1an	ba NP2in	Vnbă	= inanim-nba	NNV
12.	NP1an	ba NP2in	Vbă	= inanim-ba	NNV

Tabelle 3: Schematische Darstellung aller 12 Test-Bedingungen aus Experiment I.

1 NVN	Lehrer öffnen Arzt.	老师打开医生。
2 NVN	Lehrer sehen Arzt.	老师看着医生。
3 NVN	Lehrer töten Arzt.	老师杀死医生。
4 NNV	Lehrer ba Arzt öffnen.	老师把医生打开了。
5 NNV	Lehrer ba Arzt sehen.	老师把医生看了。
6 NNV	Lehrer ba Arzt töten.	老师把医生杀死了。
7 NVN	Bäcker anzeigen Sahne.	面包师指控奶油。
8 NVN	Bäcker kennen Sahne.	面包师认识奶油。
9 NVN	Bäcker wegnehmen Sahne.	面包师拿走奶油。
10 NNV	Bäcker ba Sahne anzeigen.	面包师把奶油指控了。
11 NNV	Bäcker ba Sahne kennen.	面包师把奶油认识了。
12 NNV	Bäcker ba Sahne wegnehmen.	面包师把奶油拿走了。

Tabelle 4: Beispielset aller 12 Test-Bedingungen aus Experiment I.

Alle 240 Experiment-Items wurden für die auditive Präsentation von einer chinesischen Muttersprachlerin, die monolingual in China im Großraum Peking (Beijing) aufgewachsen ist und im Rahmen eines Gaststudiums an der Universität Marburg eingeschrieben war, eingesprochen und digitalisiert aufgezeichnet (Sampling-Rate: 44,1 kHz mit 16-bit-Auflösung). Die entstandenen Aufnahmen wurden zuerst in einzelne Tondateien (WAV-Format) separiert und im Anfangsbereich auf eine einheitliche Länge von 30 Millisekunden bis zum ersten Lautbeginn (30-ms-Fenster vor Stimmen-Onset) gebracht. Die jeweilige Länge oder Dauer einer Datei richtete sich nach der Dauer des Lautstromes eines Items und nach dem völligen Abklingen des akustischen Sprachsignals.

Anschließend wurden die Aufnahmen jeweils unabhängig von zwei weiteren chinesischen Muttersprachlern probegehört und hinsichtlich ihrer Natürlichkeit und eventueller störender Nebengeräusche bewertet. Im Falle einer Beanstandung wurde die Aufnahme wiederholt.

Erst dann wurden alle 240 Items bzw. deren Tonaufnahmen einer Pseudo-Zufallsanordnung (Pseudo-Randomisierung) unterzogen, deren Ziel einmal die bestmögliche

Gleichverteilung aller 3 Experimentfaktoren (Wortstellung, Verbtyp und Belebtheit der NP2) und des lexikalischen Materials war sowie die Nicht-Vorhersagbarkeit der Abfolge der Items. Die entstandene Item-Anordnung wurde dann in 6 Experiment-Blöcke zu je 40 Items eingeteilt, die wiederum den Teilnehmern am Experiment ausbalanciert in sechs unterschiedlichen Reihenfolgen präsentiert wurden.

5.1.3 Akustische Analyse des Stimulusmaterials

Die Items wurden in Form natürlicher Sprache aufgenommen und, um deren Natürlichkeit nicht zu gefährden, auch im Nachhinein nicht akustisch verändert (z.B. keine Normalisierung = Angleichung des Intensitätsniveaus zwischen den einzelnen Aufnahmen). Deshalb besteht prinzipiell die Möglichkeit zu prosodischen und akustischen Differenzen zwischen den Items der verschiedenen Bedingungen. Um sicher zu stellen, dass sich gemessene EKP-Differenzen nicht ausschließlich auf diese physikalischen Faktoren zurückführen lassen, wurden die Tondateien der Items von einem chinesischen Muttersprachler in Abschnitte für die einzelnen Wörter eingeteilt (das Signal wurde getriggert) und diese Abschnitte systematisch hinsichtlich der durchschnittlichen Intensität (dB), der durchschnittlichen Länge (ms) und der durchschnittlichen Grundfrequenzen (F_0 in Hz) jeweils für den Onset, den Offset (Anfang und Ende der Wörter), das Maximum sowie das Minimum analysiert. Nachdem die relevanten Daten mittels der Software PRAAT (PRAAT, Version 4.4: Paul Boersma, David Weenink, Institute of Phonetic Sciences an der Universität Amsterdam) ausgelesen wurden, konnte eine statistische Analyse mit den Faktoren WO (Wortstellung), VERB (Verbtyp: semantisch plausibel/ implausibel, nicht-bä-kompatibel, bä-kompatibel) und ANIMACY (Belebtheit der NP2) durchgeführt werden. Die in den jeweiligen Bedingungen extrahierten Werte und Analyse-Abschnitte beziehen sich auf die Konstituenten NP1

(erstes Nomen), NP2 (zweites Nomen, einmal am Satzende, einmal vor dem Verb), Verb (einmal am Satzende, einmal vor dem zweiten Nomen) und das Coverb (Morphem "bǎ" nur bei NNV-Abfolge zwischen den Nomen).

Die Durchschnittswerte für Intensität und Dauer können für die jeweiligen Konstituenten den folgenden Tabellen 5 und 6 zu Experiment I entnommen werden. Die Werte für Onset, Offset, Minimum und Maximum der F_0 (Grundfrequenz) sind der zugehörigen Grafik 8 zu entnehmen. Zu beachten ist dabei, dass die dargestellten Tonhöhen-Konturen (pitch-contour) nicht die tatsächlichen Tonverläufe (auch in zeitlicher Hinsicht) widerspiegeln, sondern bezüglich des Minimums und Maximums einheitlich geordnet wurden (Pitch-Onset – minimal F_0 – maximal F_0 – Pitch-Offset). Außerdem besteht die Möglichkeit, dass bei den Einzelwerten, gerade für einsilbige Wörter, das Maximum und das Minimum mit den Werten für Onset und Offset korrespondieren, bei mehrsilbigen Wörtern ist dies allerdings weniger zu erwarten. Besonders in einer Tonsprache wie dem Mandarin-Chinesischen (4 Töne) kommt den eigentlichen Tonverläufen innerhalb der Wörter und den Tonhöhen-Unterschieden eine wesentliche, bedeutungsunterscheidende Aufgabe zu. Da diese Tonhöhen-Unterschiede aber immer nur relativ eine Rolle spielen, konzentriert sich die vorliegende Analyse darauf, generelle Abweichungen hinsichtlich der Experiment-Bedingungen aufzudecken. Weiterhin ist immer von Koartikulationseffekten zwischen den Wörtern bzw. an den Silbengrenzen auszugehen, weshalb der Offset einer Silbe den Onset der Folgesilbe beeinflusst. Streng genommen gehen beide Silben häufig im Bereich einiger Millisekunden in einander über, weshalb die ausgelesenen Offset-Onset-Werte immer nur Näherungen darstellen können.

Der Blick auf die Daten in den Tabellen (Tabelle 5 und Tabelle 6) und der Grafik 8 zeigt eine relativ geringe Variabilität. Lediglich im Feld der NNV-Bedingungen ist für die Offset-Onset-Werte (F_0) für das Coverb "bǎ" sowie der folgenden NP2 ein maximaler Unterschied von

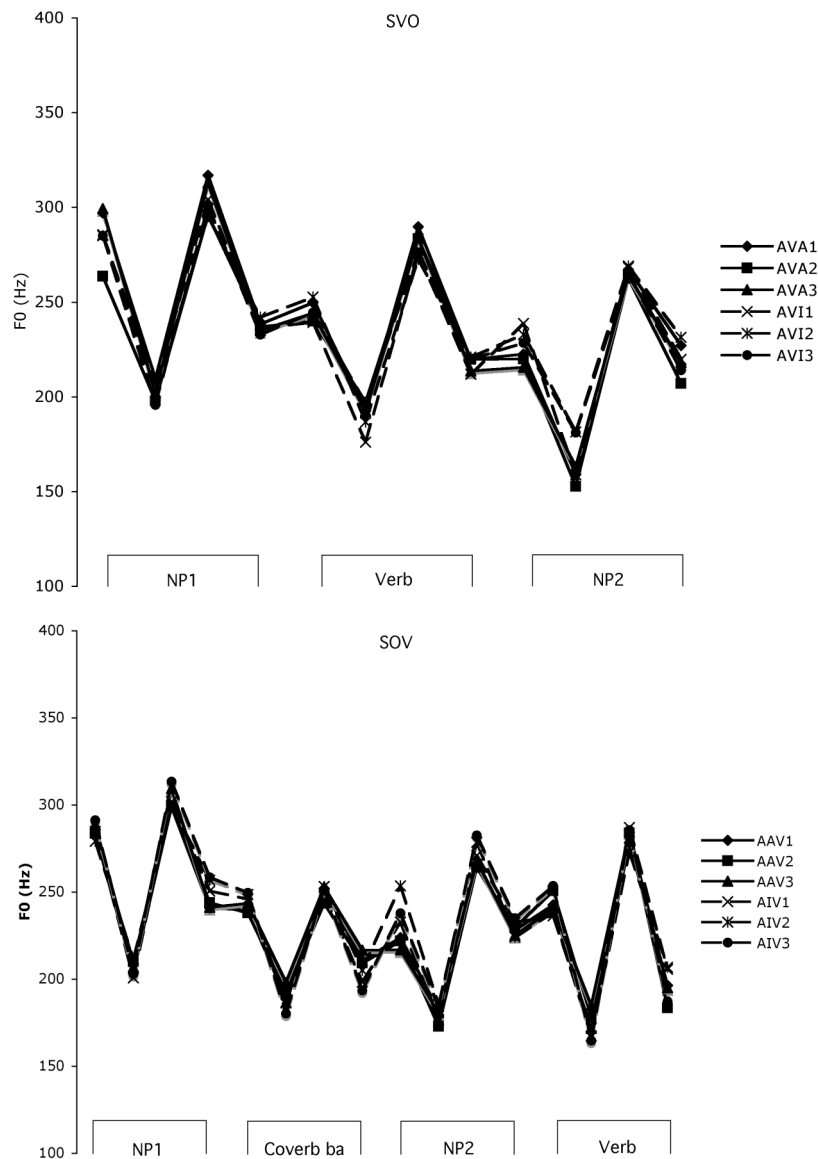
ca. 20 Hz zwischen den Bedingungen zu sehen sowie ein Unterschied in der Verb-Dauer von ca. 90 ms.

Bedingung	Mittelwerte Intensität (dB), Standardabweichung in Klammern					
	SVO			SOV		
	NP1	Verb	NP2	Coverb "bǎ"	NP2	Verb
SVA-sem	61.9 (2.6)	62.4 (2.1)	61.1 (2.1)	-	-	-
SVA-nba	62.0 (3.2)	62.7 (2.8)	61.2 (2.0)	-	-	-
SVA-ba	62.4 (2.9)	62.6 (2.2)	61.6 (2.2)	-	-	-
SVI-sem	62.3 (2.9)	61.7 (2.3)	60.2 (1.7)	-	-	-
SVI-nba	63.0 (2.3)	62.9 (2.5)	60.7 (1.8)	-	-	-
SVI-ba	63.0 (2.6)	63.0 (2.2)	60.9 (1.7)	-	-	-
SAV-sem	62.5 (2.0)	-	-	62.9 (2.6)	63.4 (2.2)	61.7 (2.7)
SAV-nba	62.3 (2.8)	-	-	62.4 (2.3)	62.9 (2.1)	62.4 (1.8)
SAV-ba	61.6 (2.1)	-	-	61.8 (2.0)	62.5 (2.3)	59.9 (2.9)
SIV-sem	63.2 (2.8)	-	-	61.5 (2.3)	62.2 (1.7)	60.8 (2.1)
SIV-nba	62.9 (2.1)	-	-	61.4 (2.5)	61.7 (2.0)	61.3 (2.6)
SIV-ba	62.6 (1.9)	-	-	61.6 (2.9)	62.0 (1.9)	61.5 (2.5)

Tabelle 5: Mittelwerte für Intensität der Konstituenten in Experiment I. Abkürzungen: erster Buchstabe: S = NP1 (Actor), V = Verb, A = animat, I = inanimat, sem = bǎ-Verb, implausibel, nba = nicht-bǎ-Verb, plausibel, ba = bǎ-Verb, plausibel.

Bedingung	Mittelwerte Dauer (ms), Standardabweichung in Klammern					
	SVO			SOV		
	NP1	Verb	NP2	Coverb "bǎ"	NP2	Verb
SVA-sem	679 (143)	581 (176)	639 (140)	-	-	-
SVA-nba	693 (150)	508 (131)	674 (220)	-	-	-
SVA-ba	682 (132)	535 (150)	655 (169)	-	-	-
SVI-sem	740 (163)	525 (83)	674 (101)	-	-	-
SVI-nba	739 (181)	499 (132)	718 (145)	-	-	-
SVI-ba	731 (149)	545 (126)	663 (94)	-	-	-
SAV-sem	695 (131)	-	-	177 (35)	566 (126)	627 (166)
SAV-nba	711 (153)	-	-	173 (26)	602 (231)	504 (098)
SAV-ba	716 (143)	-	-	176 (29)	568 (167)	586 (213)
SIV-sem	746 (131)	-	-	178 (31)	647 (127)	591 (125)
SIV-nba	767 (158)	-	-	189 (34)	677 (134)	526 (103)
SIV-ba	750 (148)	-	-	184 (33)	651 (116)	635 (158)

Tabelle 6: Mittelwerte für Artikulationsdauer der Konstituenten in Experiment I. Abkürzungen: erster Buchstabe: S = NP1 (Actor), V = Verb, A = animat, I = inanimat, sem = bǎ-Verb, implausibel, nba = nicht-bǎ-Verb, plausibel, ba = bǎ-Verb, plausibel.



Grafik 8: Kontur der Mittelwerte der Grundfrequenz (F0) der Konstituenten in Experiment I getrennt nach Wortstellung. Zu beachten ist, dass diese Kontur nicht den realen Tonverlauf des Chinesischen widerspiegelt, sondern einheitlich nach Onset, Minimum, Maximum und Offset geordnet wurde. Abkürzungen: A = animat, I = inanimat, V = Verb, 1 = bǎ-Verb, implausibel, 2 = nicht-bǎ-Verb, plausibel, 3 = bǎ-Verb, plausibel.

Dieser deskriptive Eindruck wird durch die statistische Varianzanalyse (ANOVA) bestätigt. Sämtliche kritischen akustischen Parameter wurden einer Item-basierten mehrfaktoriellen Varianzanalyse (MANOVA) mit Messwertwiederholung im 2 x 3-Design (ANIMACY x VERB) unterzogen. Eine Analyse hinsichtlich des Faktors WO (Wortstellung) wurde nicht vorgenommen,

weil die Position der Konstituenten unterschiedliche Artikulationsumgebungen bedingt. Obwohl in der vorliegenden Arbeit der Einfluss des Belebtheitsstatus der Argumente auf die Verarbeitung transitiver Strukturen im Mandarin-Chinesischen untersucht wird, werden in der akustischen Analyse etwaige Interaktionen der Faktoren ANIMACY und VERB in beide Richtungen aufgelöst, weil nicht vorhersagbar ist, in welcher Weise die Beschaffenheit des experimentellen akustischen Materials die Sprachverarbeitung manipulieren könnte. Weiterhin gilt zu beachten, dass signifikante Grundfrequenzunterschiede nur dann berichtet werden, wenn deren Durchschnittswert den angenommenen Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit überschreitet (Rietveld & Gussenhoven 1985, t'Hart, Collier, & Cohen 1990).

Die Analyse der Werte für die Dauer (duration) der Konstituenten zeigt einen Haupteffekt VERB ($F(2,38)=4.903$, $p < 0.02$) nur innerhalb der NNV-Wortstellungsfolge und hier lediglich für die Verben in satzfinaler Position. Die Einzelvergleiche innerhalb des 3-stufigen Faktors VERB zeigen, dass sowohl die *bǎ*-Verben in den semantisch korrekten Bedingungen ($V_{ba} - V_{nba}$, $F(1,19)=6.353$, $p < 0.03$) als auch die *bǎ*-Verben in den semantisch implausiblen Bedingungen ($V_{sem} - V_{nba}$, $F(1,19)=11.503$, $p < 0.005$) im Vergleich zu den Nicht-*bǎ*-Verben gleichermaßen um ca. 95ms signifikant länger sind. Zwischen den Verben der beiden *bǎ*-Bedingungen gibt es keinen signifikanten Unterschied.

In Bezug auf die Intensität (intensity in dB) zeigt die Analyse ebenfalls nur für die Verben in NNV eine signifikante Interaktion ANIMACY x VERB ($F(2,38)=3.564$, $p < 0.05$), Haupteffekte konnten nicht ermittelt werden. Die Auflösung dieser Interaktion nach VERB hinsichtlich eines eventuellen ANIMACY-Effektes konnte keine signifikanten Ergebnisse zeigen, die Auflösung nach ANIMACY hingegen erbringt einen signifikanten Effekt VERB ($F(2,38)=4.426$, $p < 0.05$) für die Bedingungen mit belebter NP2. Die Einzelvergleiche innerhalb des VERB-Faktors werden nur für den Vergleich $V_{nba} - V_{ba}$ ($F(1,19)=11.393$, $p < 0.005$) signifikant: Nicht-*bǎ*-Verben sind

durchschnittlich 2.5dB lauter als die bă-Verben in den semantisch korrekten Bedingungen.

Die Analyse der Grundfrequenz-Daten (F_0 , für Onset, Offset, Minimum, Maximum jeder Konstituente) erfüllt die Signifikanz-Kriterien lediglich in der Interaktion ANIMACY x VERB ($F(2,38)=3.342$, $p < 0.06$) für den Offset des Coverbs „bă“ (NNV-Folge) und hier auch nur marginal.

Die Auflösung der eben genannten Interaktion bezüglich des Faktors ANIMACY zeigt keine signifikanten VERB-Effekte. Die Auflösung in Richtung VERB hingegen erbringt einen signifikanten Haupteffekt ANIMACY innerhalb der semantisch korrekten Bedingung mit bă-Verben ($F(1,19)=5.987$, $p < 0.05$; der Offset des Coverbs ist bei Items mit belebter NP2 um 23.4 Hz höher als bei Items mit unbelebter NP2).

Im Übrigen erreicht außerdem nur der Haupteffekt ANIMACY des Onsets der NP2 in der NNV-Abfolge Signifikanz ($F(1,19)=7.166$, $p < 0.05$). Hier ist allerdings der Onset der NP2 in den Bedingungen mit unbelebter NP2 durchschnittlich um 20.6 Hz höher.

5.1.4 Ablauf und Durchführung des Experimentes

Das Experiment wurde in einer speziellen schallisolierten Kabine durchgeführt, die den Probanden von äußeren Umgebungsgeräuschen trennte und im Innenraum schwach beleuchtet war. Die Beleuchtungsstärke wurde bei allen Teilnehmern auf gleichem Niveau gehalten. Der Sessel für die Teilnehmer befand sich gegenüber eines 17-Zoll-Computerbildschirms. Die Distanz zwischen dem Kopf des Probanden und der Oberfläche des Bildschirm betrug ca. 1,20 m. Links und rechts neben dem Bildschirm befand sich je ein Lautsprecher für das Abspielen der Tondateien, deren Lautstärke-Niveau für die Teilnehmer gleich gehalten wurde. Die Probanden hielten eine Tastatur mit drei Tasten in beiden Händen, die sie locker auf die Oberschenkel legen sollten. Die jeweils

linke und rechte Taste waren für das Experiment entweder mit der positiven Antwort („Ja“) oder mit der negativen Antwort („Nein“) belegt, die mittlere Taste war ohne Funktion. Gestartet wurde das Experiment nach einer kleinen Übung, die in Ablauf und Struktur identisch zum eigentlichen Experiment war, durch den Experimentleiter von außerhalb der Kabine. Die Probanden wurden gebeten, ihre Bereitschaft, zu beginnen, durch ein kurzes Kopfnicken zu bekunden, welches über eine Videokamera beobachtet werden konnte. Die Probanden wurden im Vorfeld darauf hingewiesen, dass diese Kamera keinerlei Aufnahmen speichert, sondern lediglich der Sicherheit dient und über diese aus der geschlossenen Kabine hinaus ein eventueller Zwischenfall (z.B. „Wimper im Auge“ oder beginnende Übelkeit etc.) signalisiert werden könne.

Der Ablauf der einzelnen Trials war stets gleich: Der Trial begann mit der Präsentation eines weißen Fixationskreuzes in der Mitte des schwarzen Bildschirms (Balkenlänge ca. 2,5 cm) für 1000 ms. Nach dieser Zeit startete die Abspielung der entsprechenden Audio-Datei (WAV-Format), während das Fixationskreuz in der Mitte des Bildschirms weiterhin zu sehen war. Letzteres blieb nach dem Ende der Ton-Datei noch weitere 1000 ms auf dem Monitor zu sehen. Die Probanden waren instruiert, die gesamte Zeit über, die das Fixationskreuz zu sehen war, auf dieses in die Mitte des Monitors zu schauen, dabei nicht zu blinzeln, sich auch sonst nicht zu bewegen und der Audioabspielung aufmerksam zuzuhören. Nach einem blank screen (schwarzer Bildschirm) für 500 ms ab der Ausblendung des Fixationskreuzes wurde in der Mitte des Monitors ein Fragezeichen präsentiert, welches signalisierte, dass jetzt der Zeitpunkt gekommen sei, die Akzeptabilität des soeben gehörten Satzes zu beurteilen, indem eine der beiden Tasten zu drücken ist. Das maximal mögliche Antwortintervall betrug hier 2000 ms, antworteten die Teilnehmer schneller, verschwand auch das Fragezeichen synchron mit dem Tastendruck. Die Tastenbelegung wurde über die Teilnehmer und die Blockreihenfolgen ausbalanciert. Anschließend wurde, nach einem weiteren blank screen von 1000 ms, für die Erinnerungsabfrage (recognition question) in

der Mitte des Bildschirms ein chinesisches Wort in mandarin-chinesischen Schriftzeichen als bitmap-Datei (8 bit, 256 Farben, Graustufen) präsentiert (weißes, rechteckiges Feld auf schwarzem Hintergrund, Abmessungen ca. 20 cm x 8 cm, darin schwarze Zeichen, Nomen und Verben ausbalanciert), welches entweder im soeben gehörten Satz vorgekommen ist oder nicht. Zur Beantwortung standen wiederum maximal 2000 ms zur Verfügung. Die Tastenbelegung wurde hier ebenfalls über die Teilnehmer und die Blockreihenfolgen ausbalanciert, wobei jeder Proband für beide Aufgaben stets die gleiche Tastenbelegung zugewiesen bekam. Nach einem folgenden blank screen als Inter-Stimulus-Intervall (iti) von 2000 ms wurde erneut das Fixationskreuz zum Start des nächsten Durchganges präsentiert.

Das Experiment gliederte sich in 6 Teile, die wiederum jeweils 40 Durchgänge enthielten (40 Items in randomisierter Folge plus der dazugehörigen Akzeptabilitätseinschätzung und der anschließenden Erinnerungsabfrage). Zwischen den einzelnen Durchgängen wurden Pausen von nicht mehr als 5 Minuten eingehalten, deren Länge der Proband aber auf eigenen Wunsch auch verkürzen konnte. Außerdem bestand während der Pausen für die Teilnehmer die Möglichkeit, Flüssigkeit (Mineralwasser) zu sich zu nehmen. Die durchschnittliche Experimentdauer betrug inklusive der Vorbereitung (Anbringung der Elektroden, Übung), der Nachbereitung (Abnehmen der Elektroden und Haarewaschen des Probanden) und den Pausen zwischen den Blöcken etwa 2,5 Stunden.

5.1.5 EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung

Das Elektroencephalogramm (EEG) wurde über 25 Ag/ AgCl-Elektroden gemessen, die selbst fest in einer elastischen Kappe installiert waren (Electrocap International, Eaton, OH). Der elektrische Kontakt zwischen Elektrode und Kopfhaut wurde mittels eines leitfähigen Elektrodengels

hergestellt. Das gesamte EEG-Signal wurde über folgende Kanäle und Positionen gemessen (internationales Ten-Twenty-System): AFz (Ground), F7, F3, Fz, F4, F8, FC5, FC1, FCz, FC2, FC6, Cz, CP5, CP1, CPz, CP2, CP6, P7, P3, Pz, P4, P8, POz, O1, O2. Vertikale und horizontale Augenbewegungen sowie Lidbewegungen (Blinzeln) wurden über separat angebrachte Augenelektroden (EOG) an den Schläfen, rechts auf der Stirn und rechts unter dem Auge auf dem Wangenknochen aufgezeichnet. Zwei weitere Elektroden befanden sich als Referenz (links) und Re-Referenz (rechts) jeweils hinter dem rechten bzw. linken Ohr auf dem Mastoidknochen. Die Re-Referenzierung wurde im Anschluss an die Messung offline durchgeführt. Der elektrische Widerstand (Maß für die Leitfähigkeit) der einzelnen Elektroden wurde stets unter 4 k Ω gehalten.

Das EEG wurde mit einem Gleichstrom-Verstärker der Firma Twente Medical Systems gemessen, mit einer Sampling-Rate von 250 Hz aufgezeichnet und im Anschluss offline mit einem 0,3-20,0 Hz band-pass-Filter nachbearbeitet, um extrem langsame Schwingungen (Signal drifts) und hochfrequente Schwingungen (z.B. Wechselstromartefakte) zu eliminieren. Außerdem wurden die einzelnen EEG-Messungen danach automatisch und manuell nach Artefakten wie technischen Störungen oder periodischen Augenbewegungen gescannt und die entsprechenden Passagen von der Analyse ausgeschlossen, wobei das Eliminierungskriterium für die automatische Artefakterkennung eine Überschreitung der Standardabweichung im Signal von 40 μ V innerhalb eines fortlaufenden 200-ms-Fensters war. Ebenfalls wurden all jene Trials von der Analyse ausgeschlossen, deren Erinnerungsabfrage (recognition question) falsch beantwortet wurde.

5.1.6 Datenanalyse

Für die Akzeptabilitätsentscheidung wurden pro Experimentbedingung und Teilnehmer die durchschnittlichen Akzeptabilitätsurteile und die dazugehörigen Reaktionszeiten berechnet. Hier ist einerseits zu erwähnen, dass die einzelnen Urteile nur eine binäre Entscheidung zuließen (2 Tasten), also keine Abstufungen pro Item möglich waren, andererseits dass die Reaktionszeiten nur bedingte Aussagekraft besitzen, da ein Zeitraum von insgesamt 1500 ms ab dem Ende der Sound-Datei bis zur Freigabe der Antworttastatur eingehalten werden musste, um die Messung eines möglichst artefaktfreien Stimulus-Endes zu gewährleisten. Da die Aufgabe einer Akzeptabilitätsentscheidung jedoch im Vorhinein jedem Probanden bei jedem Trial klar gewesen ist, können die Urteile auch bereits vor dem Erscheinen des Fragezeichens gefällt worden sein.

Die Erinnerungsabfrage wurde hinsichtlich der durchschnittlichen Fehlerraten und ebenfalls der Antwortzeiten pro Bedingung und Teilnehmer berechnet. Hier gilt, dass die Reaktionszeitmessung die reale Reaktionszeit erfasst, da die Art der Aufgabe (positive oder negative Abfrage) oder deren konkreter Inhalt nicht vorhersagbar gewesen sind. In die Berechnung der Statistik der Reaktionszeitmessung für die Erinnerungsabfrage wurden nur Messungen mit korrekten Antworten aufgenommen, da Reaktionszeiten für inkorrekte Antworten nicht aussagekräftig sind.

Für beide Aufgaben (Akzeptabilität und Erinnerungsabfrage) wurde jeweils getrennt für Urteil und Reaktionszeit eine mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwertwiederholung mit den Faktoren WO (Wortstellung), ANIMACY (Belebtheit der NP2), VERB (Verbtyp: bă-Verb (Vbă), Nicht-bă-Verb (Vnbă), bă-Verb semantisch implausibel (Vsem)) in der Abstufung 2 x 2 x 3 und den Zufallsfaktoren (random factors) Subject (Teilnehmer - F_1) und Item (F_2) gerechnet. Gemäß der Absicht, mögliche Effekte des Belebtheitsstatus der zweiten Nominalphrase zu analysieren,

wurden wie bei den EKP-Daten auch mögliche Interaktionen, die den Faktor ANIMACY involvierten, stets in Richtung des oder der jeweils anderen Faktoren (WO oder VERB) aufgelöst, um den Effekt des Faktors ANIMACY zu evaluieren. Interaktionen, die den Faktor WO beinhalteten, wurden stets zuerst nach Wortstellung (WO) aufgelöst. Für die behavioralen Daten ist zu beachten, dass nur diejenigen Interaktionen weiter aufgelöst wurden, bei denen sowohl der Vergleich nach Subject als auch der Vergleich nach Item Signifikanzniveau erreichte.

Die zeitlich relatierten Berechnungen der EEG-Messungen (ereigniskorrelierten Potentiale - EKPs) wurden zuerst für jeden Teilnehmer separat pro Bedingung und anschließend über alle Teilnehmer gemeinsam pro Bedingung für ein Intervall von insgesamt 1200 ms (200 ms vor Stimulus-Onset bis 1000 ms nach Stimulus-Onset) berechnet. „Stimulus-Onset“ stellt dabei den individuell in der jeweiligen WAV-Datei gesetzten Trigger für den Anfang einer Konstituente dar, wobei der Onset von NP1 mit dem Onset der Sound-Datei korrespondiert. Die statistische Analyse der EKP-Daten erfolgte mittels mehrfaktorieller Varianzanalysen (MANOVA) mit Messwertwiederholung, die die Faktoren ANIMACY (Belebtheitsstatus der NP2) und VERB (Verbttyp bzw. Plausibilität) und den topografischen Faktor ROI (region of interest, über den sich eine mögliche Verteilung eines Effektes ermitteln lässt) einschlossen und über Mittelwerte der Amplituden pro Bedingung für separate Zeitfenster gerechnet wurden (250 Hz Sampling-rate = 250 Messpunkte pro Sekunde = 250 Mittelwertbildungen pro Sekunde und Bedingung über alle Teilnehmer, woraus sich der durchschnittliche Amplitudenverlauf ergibt). Die lateralen (seitlichen) ROIs und die ROIs der Mittellinie wurden getrennt berechnet, wobei innerhalb der Mittellinie jede Elektrode einen separaten ROI bildete (FZ, FCz, CZ, CPz, PZ), die lateralen ROIs aber Gruppen aus 4 Einzelelektroden darstellten (links-anterior: F3, F7, FC1, FC5; links-posterior CP1, CP5, P3, P7; rechts-anterior F4, F8, FC2, FC6; rechts-posterior CP2, CP6, P4, P8).

Die Faktoren ANIMACY und VERB wurden jeweils nur dann in die Statistik einbezogen,

wenn sie tatsächlich für die EKPs der berechneten Konstituente relevant waren, d.h. die Faktoren wurden in hierarchisierter Weise in die Analyse aufgenommen. Für die Verarbeitung der ersten Konstituente (NP1) gilt, dass an dieser Stelle im Satz weder Informationen über die folgende Wortstellung, über die Plausibilität, über den Verbtyp noch über den Belebtheitsstatus der zweiten Nominalphrase vorliegen (in der Tat zeigen die EKPs nach Bedingungen für die erste NP keinerlei Differenzen). Deshalb wird die hier relevante Statistik erst ab der zweiten bzw. dritten Konstituente im Satz dargestellt. Da jedoch an dieser Stelle bereits offensichtlich ist, welche Wortstellungsvariante abgebildet wird und sich deshalb sowohl die syntaktischen Strukturen (NV... gegen NbaN...) als auch die Wortkategorien unterscheiden, wurden die beiden Wortstellungsvarianten getrennt von einander berechnet. Ebenso wurde keine Analyse für das Coverb durchgeführt, da sich die sprachliche Umgebung (NP1) über alle Bedingungen nicht unterscheidet und das Coverb in der NVN-Abfolge kein Vergleichspendant hat. Für das NVN-Muster bedeutet die Analysehierarchie, dass für das Verb der Faktor VERB alleinig relevant ist und ab der zweiten Nominalphrase der Faktor ANIMACY hinzu tritt (2 x 3). Für die Analyse des NNV-Musters gilt, dass zuerst der Faktor ANIMACY für das zweite Nomen maßgebend ist und erst ab dem Verb der Faktor VERB ins Spiel kommt. Um zu verhindern, dass die Ergebnisse bei Einbeziehung eines Faktors mit mehr als zwei Stufen (VERB = dreistufig, Freiheitsgrade größer als 1) statistisch überschätzt werden (Typ-1-Fehler bei Sphärizitätsverletzung), wurden die Resultate nach der durch Huynh & Feldt (1970) vorgeschlagenen Korrektur behandelt. Außerdem wurde das Signifikanzniveau für Einzelvergleiche innerhalb eines dreistufigen Faktors nach der modifizierten Bonferroni-Korrektur beurteilt, um die Alphafehler-Kumulierung bei multiplen Paarvergleichen zu neutralisieren, wobei allerdings die unkorrigierten p-Werte angegeben werden (Keppel 1991). Für die vorliegenden Analysen bedeutet das, dass das Signifikanzniveau für Einzelvergleiche aus einem dreistufigen Faktor (hier VERB) bei $p = 0.033$ anzusetzen ist und somit in diesem Falle

auch angegeben wird, ob der konkrete Vergleich $p = 0.03$ unterschreitet.

5.1.6.1 Behaviorale Daten

Die Mittelwerte für die Akzeptabilitätseinschätzung, deren Reaktionszeiten sowie die Mittelwerte für die Fehlerraten der Erinnerungsabfrage und deren Reaktionszeiten sind in der folgenden Tabelle (Tabelle 7) zusammengefasst.

Bedingung	Akzeptabilitätsbewertung		Verstehensabfrage	
	Mittelwert Akzeptabilität (%)	Mittelwert Reaktionszeit (ms)	Mittelwert korrekte Antwort (%)	Mittelwert Reaktionszeit (ms)
SVA-sem	11.3 (9.8)	567 (199)	99.3 (1.8)	879 (155)
SVA-nba	86.6 (12.7)	581 (180)	94.0 (2.4)	808 (138)
SVA-ba	83.2 (16.8)	566 (208)	99.8 (1.1)	795 (131)
SVI-sem	6.1 (9.9)	564 (205)	99.4 (1.6)	861 (179)
SVI-nba	76.4 (15.6)	608 (212)	91.7 (2.9)	824 (155)
SVI-ba	85.2 (10.7)	574 (216)	95.4 (2.7)	798 (147)
SAV-sem	8.6 (11.7)	575 (194)	97.0 (4.2)	876 (169)
SAV-nba	26.8 (18.3)	562 (190)	93.8 (5.6)	858 (153)
SAV-ba	83.4 (14.9)	580 (212)	99.3 (1.8)	825 (142)
SIV-sem	5.7 (8.5)	555 (185)	93.4 (4.5)	895 (162)
SIV-nba	24.9 (17.8)	593 (190)	90.6 (3.1)	851 (166)
SIV-ba	84.0 (13.7)	564 (203)	98.8 (3.3)	804 (147)

Tabelle 7: Mittelwerte für Akzeptabilitätsbewertung/ Reaktionszeiten und Verstehensabfrage/ Reaktionszeiten in Experiment I, Standardabweichung in Klammern. Abkürzungen: erster Buchstabe: S = NP1 (Actor), V = Verb, A = animat, I = inanimat, sem = bä-Verb, implausibel, nba = nicht-bä-Verb, plausibel, ba = bä-Verb, plausibel.

Analyse der Werte der Akzeptabilitätseinschätzung

Die Analyse (MANOVA) der Mittelwerte für die Akzeptabilitätseinschätzung zeigte die Haupteffekte WO ($F_1(1,26)=246.91$, $p < 0.001$; $F_2(1,19)=175.98$, $p < 0.001$), ANIMACY ($F_1(1,26)=18.36$, $p < 0.001$; $F_2(1,19)=49.07$, $p < 0.001$) und VERB ($F_1(2,52)=909.06$, $p < 0.001$; $F_2(2,38)=337.55$, $p < 0.001$) sowie die Zweifach-Interaktionen WO x ANIMACY ($F_1(1,26)=11.72$, $p < 0.005$; $F_2(1,19)=7.65$, $p < 0.05$), WO x VERB ($F_1(2,52)=344.64$, $p < 0.001$;

$F_2(2,38)=202.30, p < 0.001$) und ANIMACY x VERB ($F_1(2,52)=10.61, p < 0.001$; $F_2(2,38)=12.47, p = 0.001$). Außerdem erbrachte die MANOVA eine Dreifach-Interaktion WO x ANIMACY x VERB, die jedoch nur in der Analyse über Subject (F_1) Signifikanz erreicht ($F_1(2,52)=3.62, p < 0.05$; $F_2(2,38)=0.94, p > 0.3$).

Die Auflösung der Interaktion WO x ANIMACY nach dem Faktor WO ergibt einen signifikanten ANIMACY-Effekt innerhalb des NVN-Musters sowohl für die Subject- als auch die Item-Analyse ($F_1(1,26)=29.47, p < 0.001$; $F_2(1,19)=93.72, p < 0.001$; Bedingungen mit zwei belebten NPs wurden als „akzeptabler“ bewertet), während innerhalb des NNV-Musters lediglich die Item-Analyse Signifikanz erreicht ($F_1(1,26)=1.75, p > 0.1$; $F_2(1,19)=12.25, p < 0.005$).

Die Auflösung der Interaktion WO x VERB nach WO erbrachte gleichermaßen für das NVN-Muster als auch für die Wortstellungsvariante NNV einen Haupteffekt VERB (NVN: $F_1(2,52)=1132.78, p < 0.001$; $F_2(2,38)=407.25, p < 0.001$; NNV: $F_1(2,52)=505.48, p < 0.001$; $F_2(2,38)=235.93, p < 0.001$). Die Einzelvergleiche innerhalb des Faktors VERB ergaben für die NVN-Gruppe signifikante VERB-Effekte für den Vergleich V_{sem} mit V_{nba} ($F_1(1,26)=1300.49, p < 0.001$; $F_2(1,19)=463.22, p < 0.001$) und V_{sem} mit V_{ba} ($F_1(1,26)=1378.23, p < 0.001$; $F_2(1,19)=391.20, p < 0.001$), aber nur eine marginale Signifikanz nach Items für den Vergleich V_{ba} mit V_{nba} ($F_1(1,26)=3.69, p < 0.07$; $F_2(1,19)=6.63, p < 0.05$; F_1 wird gemäß der Bonferroni-Korrektur nach Keppel 1991 nicht signifikant, ; F_2 nach Bonferroni-Korrektur nur marginal).

Die Analyse innerhalb des NNV-Musters erreichte für den Faktor VERB und jeden der drei Vergleiche das Signifikanzniveau: V_{sem} mit V_{nba} ($F_1(1,26)=28.64, p < 0.001$; $F_2(1,19)=16.46, p = 0.001$), V_{sem} mit V_{ba} ($F_1(1,26)=1042.52, p < 0.001$; $F_2(1,19)=508.85, p < 0.001$) und V_{ba} mit V_{nba} ($F_1(1,26)=769.20, p < 0.001$; $F_2(1,19)=255.95, p < 0.001$).

Die Auflösung der Interaktion ANIMACY x VERB nach Verbtypen erbringt unabhängig von dem Faktor Wortstellung (WO) einen ANIMACY-Effekt nur für die semantisch implausible

Bedingung V_{sem} ($F_1(1,26)=25.31, p < 0.001$; $F_2(1,19)=7.95, p < 0.05$) und die Bedingung mit den Nicht-bǎ-Verben V_{nba} ($F_1(1,26)=30.21, p < 0.001$; $F_2(1,19)=226.86, p < 0.001$). Der Vergleich des Faktors ANIMACY für die Bedingung mit semantisch korrekten bǎ-Verben erbrachte weder in F_1 noch in F_2 signifikante Effekte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Daten für die Akzeptabilitätseinschätzung einen generellen Effekt des Verbtypes zeigen, der systematisch mit den beiden Wortstellungsvarianten interagiert. Semantisch plausible Strukturen separieren sich deutlich von semantisch implausiblen Strukturen, gleichzeitig zeigt die deutliche Abstufung von Strukturen mit semantisch korrekten bǎ-Verben zu Nicht-bǎ-Verben in NNV, dass der Verbtyp in Bezug auf die Wortstellung eine entscheidende Rolle spielt. Dies bestätigt die erfolgreiche Implementierung des Faktors VERB in das experimentelle Design. Weiterhin kann gesagt werden, dass der Belebtheitseffekt über die Wortstellungstypen in NVN wohl deshalb signifikant wird, weil hier besonders die Nicht-bǎ-Verben in Verbindung mit einer belebten NP2 als bedeutend akzeptabler beurteilt wurden, während sich deren Einschätzung im NNV-Muster nicht unterscheidet. Der WO-unabhängige ANIMACY-Effekt für Strukturen mit Nicht-bǎ-Verben zieht seine Signifikanz offensichtlich aus der negativeren Bewertung von NVN-Sätzen mit unbelebter zweiter NP. Der ANIMACY-Effekt für semantisch implausible Strukturen, Items mit belebter NP2 wurden in dieser Bedingung generell als akzeptabler gewertet, mag, obwohl sich die Verbtypen an sich deutlich in der Akzeptabilität unterscheiden, daher rühren, dass bei belebtem zweitem Argument der interpretative Spielraum in der experimentellen Situation ohne textuellen Kontext größer sein könnte. Betrachtet man die semantisch korrekten Strukturen mit bǎ-kompatiblen Verben, so zeigt sich in den zugrunde liegenden Mittelwerten zwar eine Tendenz, dass Sätze mit unbelebter zweiter NP2 als geringfügig besser bewertet wurden, dieser Trend lässt sich aber statistisch nicht nachweisen.

Analyse der Reaktionszeiten der Akzeptabilitätseinschätzung

Die Analyse der Reaktionszeiten der Akzeptabilitätseinschätzung erbrachte einen Haupteffekt VERB ($F_1(2,52)=3.63, p < 0.05$; $F_2(2,38)=3.92, p < 0.05$) und eine Zweifach-Interaktion WO x ANIMACY ($F_1(1,26)=4.67, p < 0.05$; $F_2(1,19)=4.01, p = 0.06$). Die Auflösung dieser Interaktion nach Wortstellung (WO) ergab keine signifikanten ANIMACY-Effekte, weder für die Subject- noch für die Item-Analyse.

Die Einzelvergleiche des dreistufigen Faktors VERB zeigen Signifikanz für F_1 und F_2 nur für den Vergleich von semantisch implausiblen Strukturen V_{sem} zu Sätzen mit Nicht-bă-Verben V_{nba} ($F_1(1,26)=12.28, p < 0.005$; $F_2(1,19)=10.21, p = 0.005$). Der Vergleich V_{sem} mit V_{ba} ($F_1(1,26)=2.58, p < 0.1$; $F_2(1,19)=4.49, p < 0.05$) wird nur in F_2 und nach modifizierter Bonferroni-Korrektur (Keppel 1991) nur marginal signifikant. Die Analyse nach Partizipanten erbrachte kein signifikantes Ergebnis.

Im Gesamtbild erscheinen die semantisch implausiblen Strukturen schneller nach ihrer Akzeptabilität beurteilt zu werden als die übrigen Satztypen.

Analyse der Erinnerungsabfrage (recognition question)

Die Analyse der Erinnerungsabfrage ergab in der MANOVA einen Haupteffekt WO ($F_1(1,26)=5.86, p < 0.05$; $F_2(1,19)=0.57, p > 0.4$), der aber nur in der Analyse nach Subject signifikant wurde, weiterhin einen Haupteffekt ANIMACY ($F_1(1,26)=41.88, p < 0.001$; $F_2(1,19)=0.62, p > 0.4$), ebenfalls nur nach Subject signifikant, und einen Haupteffekt VERB

($F_1(2,52)=158.93$, $p < 0.001$; $F_2(2,38)=3.45$, $p < 0.08$), der in der Analyse nach Items nur marginale Signifikanz erreicht.

Neben den Haupteffekten konnten zwei Interaktionen beobachtet werden: einmal eine Zweifach-Interaktion WO x VERB ($F_1(2,52)=38.28$, $p < 0.001$; $F_2(2,38)=1.61$, $p > 0.2$), die in der Itemanalyse nicht signifikant wird, außerdem eine Dreifach-Interaktion WO x ANIMACY x VERB ($F_1(2,52)=11.33$, $p < 0.001$; $F_2(2,38)=0.51$, $p > 0.5$), die jedoch ebenfalls nur in der Analyse nach Subject Signifikanz erreicht.

Die Auflösung des dreistufigen Faktors VERB in seine Einzelvergleiche zeigt für die semantisch implausiblen Strukturen gegen die Sätze mit semantisch korrekten bă-Verben einen signifikanten VERB-Effekt ($V_{\text{sem}}-V_{\text{ba}}$: $F_1(1,26)=9.76$, $p < 0.01$; $F_2(1,19)=7.91$, $p < 0.03$), für den Vergleich von Strukturen mit semantisch korrekten bă-Verben gegen Strukturen mit Nicht-bă-Verben ebenso einen Effekt VERB ($V_{\text{ba}} - V_{\text{nba}}$: $F_1(1,26)=479.05$, $p < 0.001$; $F_2(1,19)=3.84$, $p < 0.07$), der jedoch nach der Itemanalyse nicht signifikant ist, und einen VERB-Effekt für semantisch implausible Sätze zu Strukturen mit Nicht-bă-Verben ($V_{\text{sem}}-V_{\text{nba}}$: $F_1(1,26)=139.90$, $p < 0.001$; $F_2(1,19)=2.92$, $p > 0.1$), auch hier nur signifikant in der Subject-Analyse.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Probanden tendenziell die Erinnerungsabfrage akurater beantworten konnten, wenn die Sätze semantisch korrekt und plausibel waren. Allerdings ist auffällig, dass beide Strukturtypen mit bă-kompatiblen Verben in der word recognition häufiger korrekt beantwortet wurden als Aufgaben zu Strukturen mit bă-inkompatiblen Verben.

Analyse der Reaktionszeiten für die Erinnerungsabfrage

Analyse der Reaktionszeiten für die Erinnerungsabfrage zeigt einen Haupteffekt WO ($F_1(1,26)=47.97, p < 0.001$; $F_2(1,19)=7.63, p < 0.05$), einen Haupteffekt VERB ($F_1(2,52)=29.71, p < 0.001$; $F_2(2,38)=15.70, p < 0.001$) sowie eine Interaktion WO x VERB ($F_1(2,52)=6.64, p < 0.005$; $F_2(2,38)=0.82, p > 0.4$), die jedoch nur in der Subject-Analyse signifikant wird. Weiterhin ist eine Dreifach-Interaktion WO x ANIMACY x VERB ($F_1(2,52)=4.83, p < 0.05$; $F_2(2,38)=0.38, p > 0.6$) zu bemerken, die aber ebenfalls in der Item-Analyse das Signifikanzniveau verfehlt.

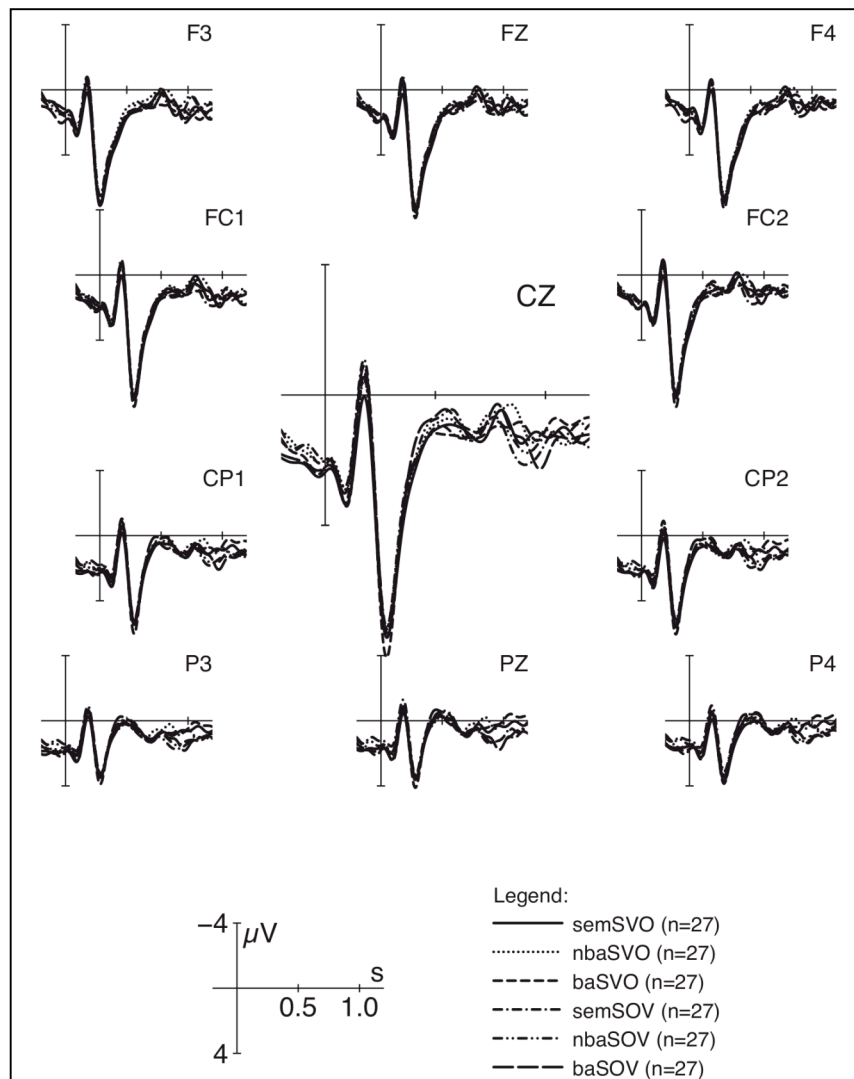
Es bleibt, den dreistufigen Faktor VERB in seine Einzelvergleiche zu separieren: Die Beantwortung der Erinnerungsabfrage benötigt für semantisch implausible Strukturen mehr Zeit als für semantisch plausible Strukturen mit *bǎ*-kompatiblen Verben ($V_{\text{sem}} - V_{\text{ba}}$: $F_1(1,26)=44.67, p < 0.001$; $F_2(1,19)=46.71, p < 0.001$) und für semantisch plausible Sätze mit Nicht-*bǎ*-Verben ($V_{\text{sem}} - V_{\text{nba}}$: $F_1(1,26)=17.23, p < 0.001$; $F_2(1,19)=6.68, p < 0.03$). Ebenso wird mehr Zeit bei Strukturen mit Nicht-*bǎ*-Verben im Vergleich zu semantisch plausiblen *bǎ*-Verben benötigt ($V_{\text{ba}} - V_{\text{nba}}$: $F_1(1,26)=18.94, p < 0.001$; $F_2(1,19)=6.84, p < 0.03$).

*5.1.6.2 Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten)**NPI – in beiden Wortstellungen*

Für die Position der ersten Nominalphrase am Satzbeginn unterscheiden sich die Items weder nach dem Merkmal der Belebtheit dieses Nomes noch kann an dieser Stelle bekannt sein, welche Wortstellungsvariante und welcher Verbtyp folgen werden. Es ist also wichtig, hier

sicherzustellen, dass sich die verschiedenen experimentellen Bedingungen in der NP1 tatsächlich auch physiologisch, d.h. in Bezug auf die EKP-Muster nicht unterscheiden, da so ausgeschlossen werden kann, dass eine etwaige Vorinformiertheit der Probanden über das kommende Material vorliegt.

Aus diesem Grund wurden die EKPs für den Zeitraum der Wahrnehmung und Verarbeitung der ersten NP auch in allen Bedingungen ausdifferenziert. Wie in der entsprechenden Grafik 9 für die NP1 zu erkennen ist, unterscheiden sich die EKP-Muster in der Tat nicht über die verschiedenen Bedingungen. Erst ab ca. 800 ms nach Onset der NP und damit des Satzes ist eine Aufteilung zu erkennen, deren Ursache zu diesem späten Zeitpunkt das bereits zu verarbeitende zweite Wort (Verb in NVN vs. "bǎ" in NNV) ist.

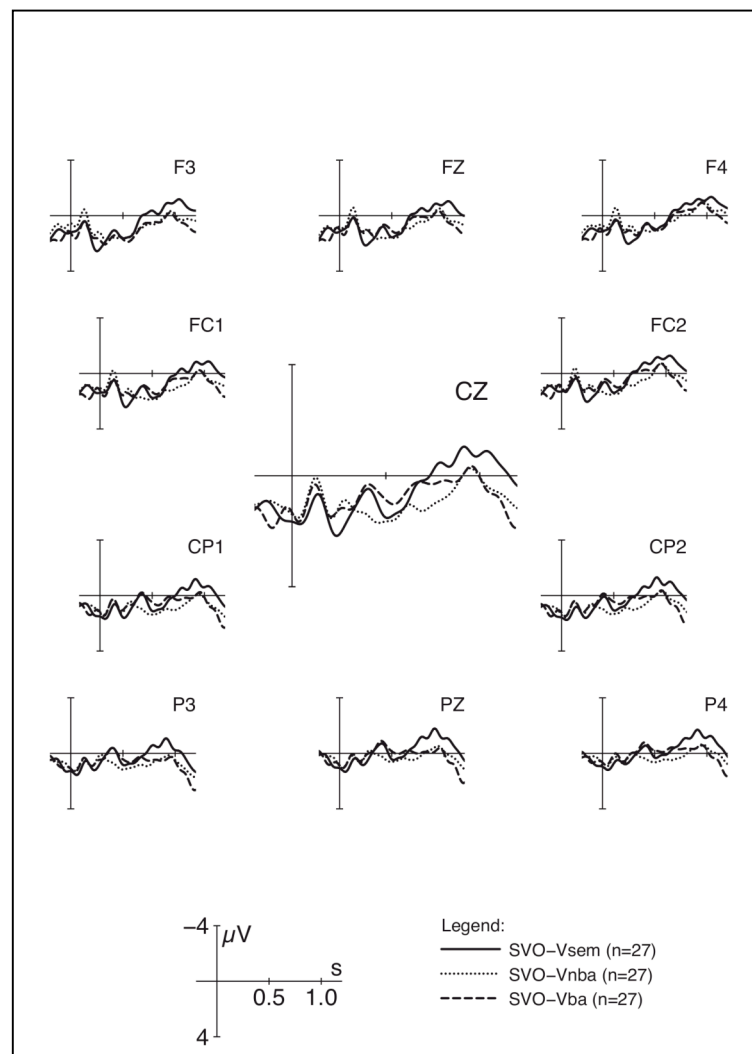


Grafik 9: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP1, nach „Wortstellung“ und „Verbtyp“ getrennt. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

NVN - Wortstellung

Verb in NVN

Die ereigniskorrelierten Potentiale für den Zeitraum der Wahrnehmung und Verarbeitung des Verbs in den NVN-Strukturen finden sich in Grafik 10.



Grafik 10: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Verb in NVN, Vergleich der „Verbtypen“ (bǎ-kompatibel und semantisch plausibel, bǎ-nicht-kompatibel und semantisch plausibel, bǎ-kompatibel und semantisch implausibel). EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Die visuelle Inspektion der EKPs ergibt zwei Zeitabschnitte, in denen sich die Bedingungen wesentlich unterscheiden: ein frühes Zeitfenster bis ca. 500 ms nach dem Onset des Verbs und ein spätes Zeitfenster ab ca. 800 ms.

Bedenkt man die durchschnittliche Dauer des Sprachsignals der Verbkonstituente (532 ms) und damit verbunden einen noch vor dem Ende dieser Dauer liegenden Worterkennungszeitpunkt, so können die Differenzen in dem späten Zeitfenster, ähnlich wie bei den EKPs zur ersten NP, auf

die bereits stattfindende Verarbeitung der zweiten Nominalphrase zurückgehen. Aus diesem Grunde wurde die Analyse der EKPs für die Verben in NVN auf das frühe Zeitfenster begrenzt, welches nach visueller Inspektion auf 300 - 500 ms nach Onset des Verbs festgelegt wurde.

Außerdem wurden die beiden Verb-Bedingungen, *bǎ*-Verben in semantisch plausiblen Strukturen und *bǎ*-Verben in semantisch implausiblen Strukturen, getrennt von einander analysiert, obwohl streng genommen zum Zeitraum der Wahrnehmung und Verarbeitung des Verbs in den NVN-Strukturen keine Information über die Entwicklung der Plausibilität vorliegen sollte, denn die endgültige Plausibilitätsentscheidung sollte erst durch das Verarbeiten der zweiten Nominalphrase möglich sein. Dennoch wurde diese Analyseform gewählt, um auszuschließen, dass die semantische Implausibilität der entsprechenden Items nicht schon auf einer implausiblen Kombination aus erstem Nomen und dem folgenden Verb beruht. Außerdem kann so ein möglicher Unterschied zwischen telischen und atelischen Verben aufgedeckt werden, so sich dieser Unterschied in den lexikalischen Zugriffsprozessen im EKP widerspiegelt.

Der visuelle Eindruck spricht dafür, dass sich die Reaktionen auf die beiden Verbtypen (*bǎ*-Verben und Nicht-*bǎ*-Verben) innerhalb dieses Zeitfensters so unterscheiden, dass beide *bǎ*-Verb-Bedingungen (potentiell plausible und potentiell implausible) gemeinsam gegen die Nicht-*bǎ*-Bedingung clustern in Form einer negativen Amplitudenabweichung für diese beiden Bedingungen zwischen 300 und 500 ms. Der visuelle Eindruck konnte durch die statistische Analyse bestätigt werden.

Mittellinie 300 - 500 ms

Die Analyse der Mittellinien-Elektroden erbrachte in der MANOVA über die Faktoren VERB und ROI einen Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 4.02, p < 0.05$) und keine signifikante Interaktion. Die Einzelvergleiche innerhalb des dreistufigen VERB-Faktors (Signifikanzniveau wiederum nach

modifizierter Bonferroni-Korrektur beurteilt, Keppel 1991) zeigen einen deutlich signifikanten Unterschied der Verbtypen *Vsem* und *Vnbă* ($F(1,26) = 8.42, p < 0.01$, *Vsem* mit negativ abweichender Amplitude) sowie eine Differenz zwischen *Vbă* und *Vnbă* ($F(1,26) = 4.74, p < 0.05$), die jedoch nach Bonferroni keine Signifikanz erreicht. Zwischen den Bedingungen *Vbă* und *Vsem* konnte kein signifikanter Unterschied gemessen werden.

Laterale ROIs 300 - 500 ms

Die Analyse der lateralen Elektrodengruppen zeigte ebenfalls einen Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 5.23, p < 0.05$) und keine weitere Interaktion.

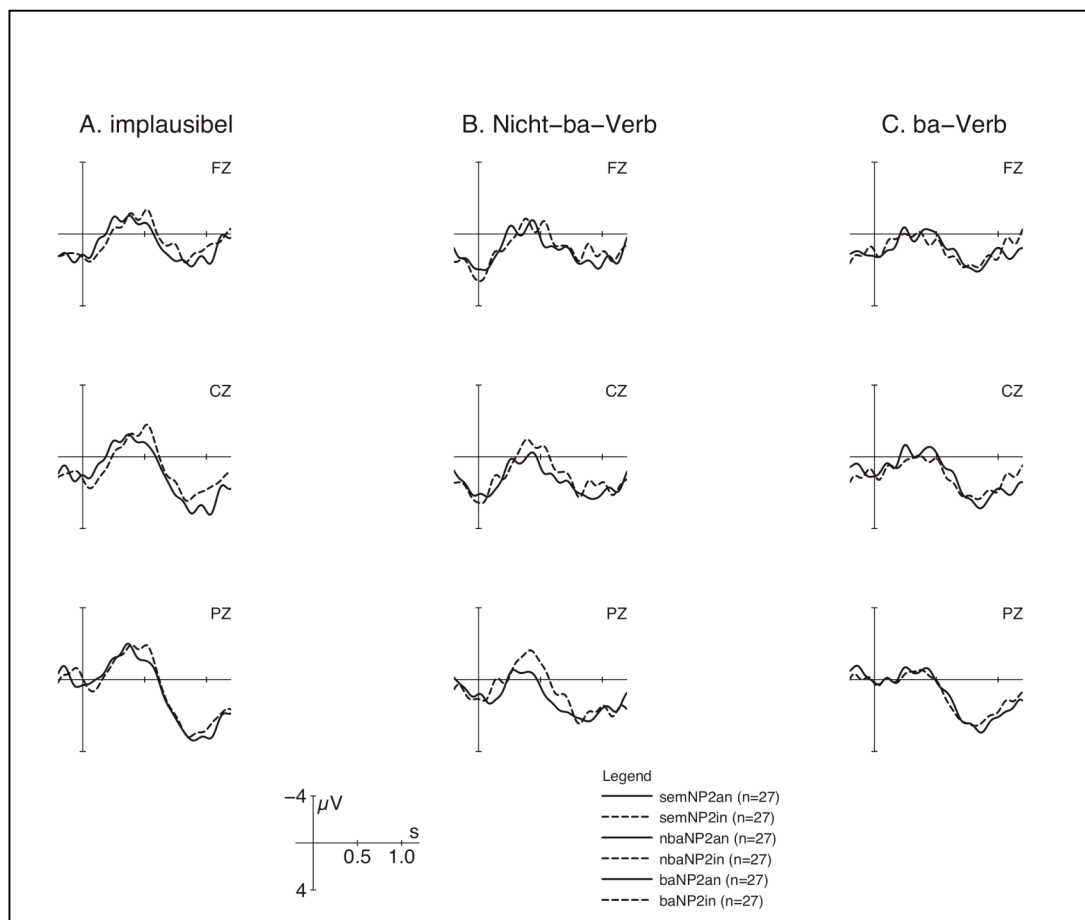
Die Einzelvergleiche innerhalb des VERB-Faktors ähneln dem Bild aus der Mittellinien-Analyse stark und zeigen einen signifikanten Haupteffekt VERB zwischen *Vsem* und *Vnbă* ($F(1,26) = 12.73, p < 0.005$, *Vsem* mit negativ abweichender Amplitude) sowie eine Differenz zwischen *Vbă* und *Vnbă* ($F(1,26) = 6.09, p < 0.03$, *Vbă* mit negativ abweichender Amplitude), die hier nach Bonferroni als signifikant zu betrachten ist. Zwischen den Bedingungen *Vbă* und *Vsem* konnte kein signifikanter Unterschied gemessen werden.

NP2 in NVN

Die gemittelten Potentiale für den Zeitraum der Wahrnehmung und Verarbeitung der zweiten Nominalphrase in den NVN-Strukturen sind in Grafik 11 zu sehen.

Die visuelle Inspektion der EKPs für die zweite NP zeigt eine große Variation um ca. 400 bis 600 ms nach dem Onset der Konstituente. Die semantisch korrekten Bedingungen mit *bă*-Verben unterscheiden sich in allen Elektroden hinsichtlich der Animatheit von NP2 visuell nur marginal, während die beiden anderen Bedingungen größere Differenzen zeigen: Beide Bedingungen mit unbelebter NP2 (semantisch implausibel mit *bă*-Verb, semantisch plausibel mit

Nicht-bā-Verb) zeigen in den parietalen Elektroden innerhalb des angegebenen Zeitraumes eine negative Amplitudenabweichung zu ihren Pendants mit belebter zweiter Nominalphrase. Gleichzeitig ist zu erkennen, dass generell beide Plausibilitätsverletzungen ebenfalls parietal eine Negativierung gegenüber der anderen, plausiblen Bedingungen zeigen. Für die statistische Analyse wurde aufgrund des visuellen Eindrucks ein Zeitfenster von 350 - 550 ms festgelegt.



Grafik 11: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP2 in NVN, Vergleich der Animatheit NP2, nach „Verbttyp“ getrennt (bā-kompatibel, bā-nicht-kompatibel, semantisch implausibel). EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

In einem späteren Zeitfenster, ab ca. 800 ms, ist zu sehen, dass beide semantisch implausiblen Bedingungen in den parietalen Elektroden eine Positivierung erzeugen gegenüber den anderen beiden Bedingungen. Dieser Effekt scheint von dem Merkmal der Belebtheit der

zweiten NP unabhängig zu sein. Für die statistische Analyse wurde ein Zeitfenster von 800 - 1000 ms festgelegt. Die visuellen Eindrücke spiegeln sich in der Analyse der EKP-Daten.

Mittellinie 350 - 550 ms

Die MANOVA für die Mittellinien-ROIs ergab einen marginalen Haupteffekt ANIMACY ($F(1,26) = 4.14, p < 0.06$), einen signifikanten Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 14.07, p < 0.001$) sowie die Interaktionen ROI x ANIMACY ($F(4,104) = 3.91, p < 0.05$) und VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 3.31, p < 0.05$).

Die Auflösung der Interaktion ROI x ANIMACY nach ROI zeigt einen marginalen ANIMACY-Effekt für CZ ($F(1,26) = 3.87, p < 0.06$), für CPz einen signifikanten Effekt ANIMACY ($F(1,26) = 6.98, p < 0.05$) und ebenso für PZ ($F(1,26) = 7.63, p < 0.05$). Bedingungen mit unbelebter zweiter NP zeigen eine Negativierung gegen Bedingungen mit animater NP2.

Die Auflösung der Interaktion VERB x ANIMACY nach VERB erbringt folgende Resultate: Beide semantisch korrekten Bedingungen mit *bǎ*-Verben unterscheiden sich auf der NP2 innerhalb des relevanten Zeitfensters nach dem Merkmal der Belebtheit der NP2 nicht, so aber die plausiblen Bedingungen mit Nicht-*bǎ*-Verben (Vnbǎ, Bedingung mit inanimater NP2 stärker negativ): Effekt ANIMACY ($F(1,26) = 8.43, p < 0.01$). Die Bedingungen mit *bǎ*-Verben, die semantisch implausible Sätze bilden, unterscheiden sich nach ANIMACY nur marginal ($F(1,26) = 3.71, p < 0.07$). Auch hier weicht die Bedingung mit inanimater NP2 in negativer Richtung von der Vergleichsbedingung ab.

Laterale ROIs 350 - 550 ms

Die Analyse der lateralen ROIs im Zeitfenster von 350 - 550 ms zeigt einen marginalen

Haupteffekt ANIMACY ($F(1,26) = 3.99, p < 0.06$) sowie einen Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 12.26, p < 0.001$), allerdings keine Interaktion.

Die Einzelvergleiche innerhalb des dreistufigen VERB-Faktors ergeben einen Effekt VERB für den Vergleich der semantisch implausiblen Bedingung gegen Sätze mit Nicht-bǎ-Verben ($F(1,26) = 12.48, p < 0.01$) sowie für den Vergleich von Sätzen mit bǎ-Verben (plausibel) gegen die semantisch implausible Bedingung ($F(1,26) = 19.01, p < 0.001$). In beiden Fällen zeigt die Plausibilitätsverletzung eine Negativierung. Der Vergleich der semantisch plausiblen Sätze mit bǎ-Verben gegen Sätze mit Nicht-bǎ-Verben zeigt keinen signifikanten Effekt.

Mittellinie 800 - 1000 ms

Die mehrfaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) auf der zweiten NP in den NVN-Strukturen im Zeitfenster von 800 - 1000 ms zeigt für die Mittellinien-ROIs einen marginalen Haupteffekt ANIMACY ($F(1,26) = 3.85, p < 0.07$) sowie die Interaktion ROI x VERB ($F(8,208) = 10.61, p < 0.001$).

Die Auflösung dieser Interaktion nach ROI ergibt einen Haupteffekt VERB für CPz ($F(2,52) = 5.09, p < 0.01$) und PZ ($F(2,52) = 8.81, p < 0.001$). Die Einzelvergleiche innerhalb des dreistufigen VERB-Faktors zeigen für CPz einen Effekt VERB für den Vergleich der semantisch implausiblen Bedingung gegen die Bedingung mit Nicht-bǎ-Verben ($F(1,26) = 10.40, p < 0.01$), aber keine weiteren signifikanten Effekte. Für die Elektrode PZ ergibt sich nach Bonferroni ein signifikanter Effekt VERB für denselben Vergleich der semantisch implausiblen Bedingung gegen die Bedingung mit Nicht-bǎ-Verben ($F(1,26) = 16.42, p < 0.001$) als auch für den Vergleich der semantisch implausiblen Bedingung gegen die semantisch korrekte Bedingung mit bǎ-Verben ($F(1,26) = 6.02, p < 0.03$).

Laterale ROIs 800 - 1000 ms

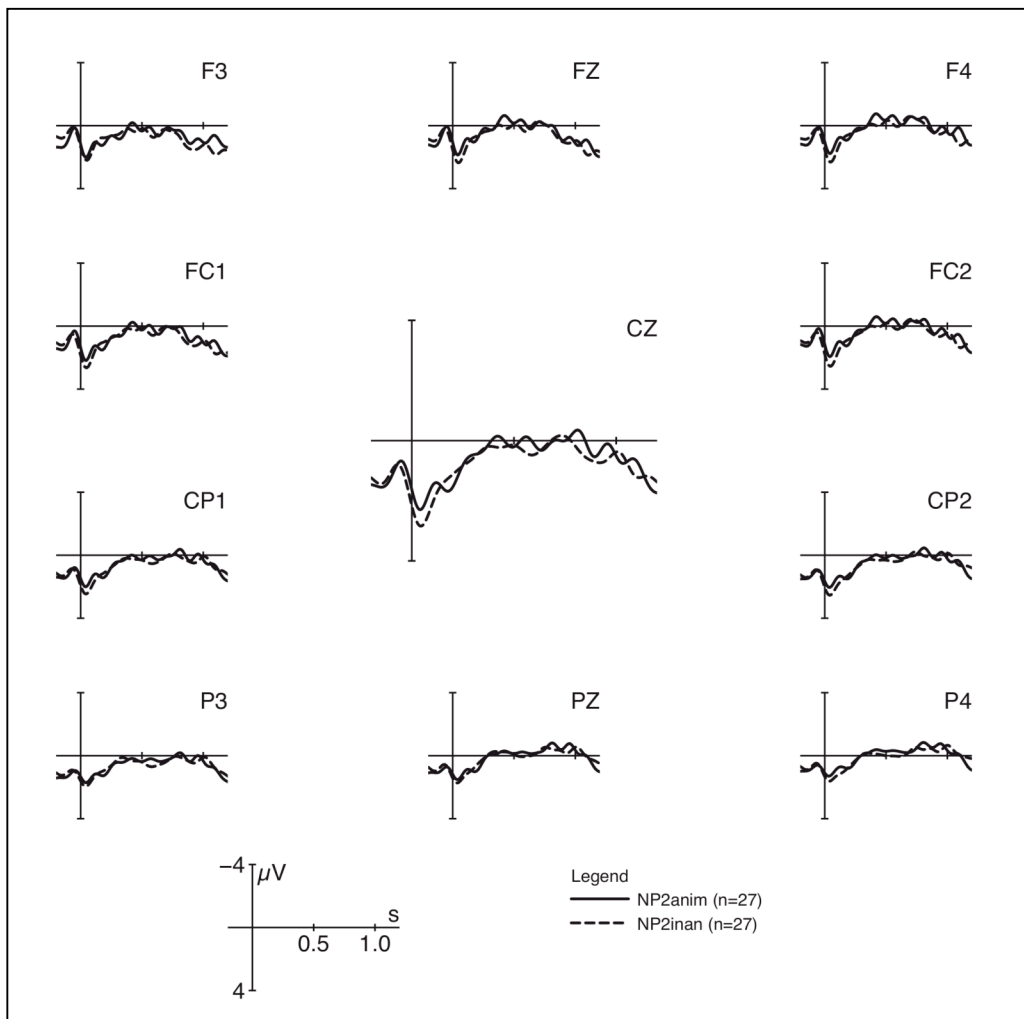
Die Analyse der lateralen ROIs ergibt in der MANOVA keinen Haupteffekt, aber die Interaktion ROI x VERB ($F(6,156) = 11.11, p < 0.001$). Die Auflösung dieser Interaktion nach ROI zeigt die Haupteffekte VERB für den links-parietalen ROI 3 ($F(2,52) = 9.65, p < 0.001$) und den rechts-parietalen ROI 4 ($F(2,52) = 6.70, p < 0.01$). Die Einzelvergleiche nach VERB für ROI 3 ergeben signifikante Effekte für den Vergleich "semantisch implausibel" gegen "Nicht-bă-Verb" ($F(1,26) = 16.13, p < 0.001$) und "semantisch implausibel" gegen "bă-Verb" ($F(1,26) = 9.84, p < 0.01$), aber keinen signifikanten Effekt für den Vergleich zwischen den beiden semantisch korrekten Bedingungen.

Die Einzelvergleiche für den rechts-parietalen ROI 4 zeigen folgendes Muster: einen signifikanten Effekt VERB für "semantisch implausibel" gegen "Nicht-bă-Verb" ($F(1,26) = 15.12, p < 0.001$), aber einen nur marginalen Effekt für den Vergleich "semantisch implausibel" gegen "bă-Verb", der nach Bonferroni als nicht signifikant einzustufen ist ($F(1,26) = 3.71, p < 0.07$), sowie keinen signifikanten Effekt für den Vergleich der beiden semantisch plausiblen Bedingungen.

NNV - Wortstellung

NP2 in NNV

Die EKPs zur zweiten NP in NNV sind in der Grafik 12 zu sehen. Wie aus der visuellen Darstellung zu erkennen ist, unterscheiden sich die Potentiale für die Verarbeitung des zweiten Nomens nicht, was ebenfalls durch die statistische Analyse belegt werden konnte, die keine signifikanten Unterschiede erbrachte.



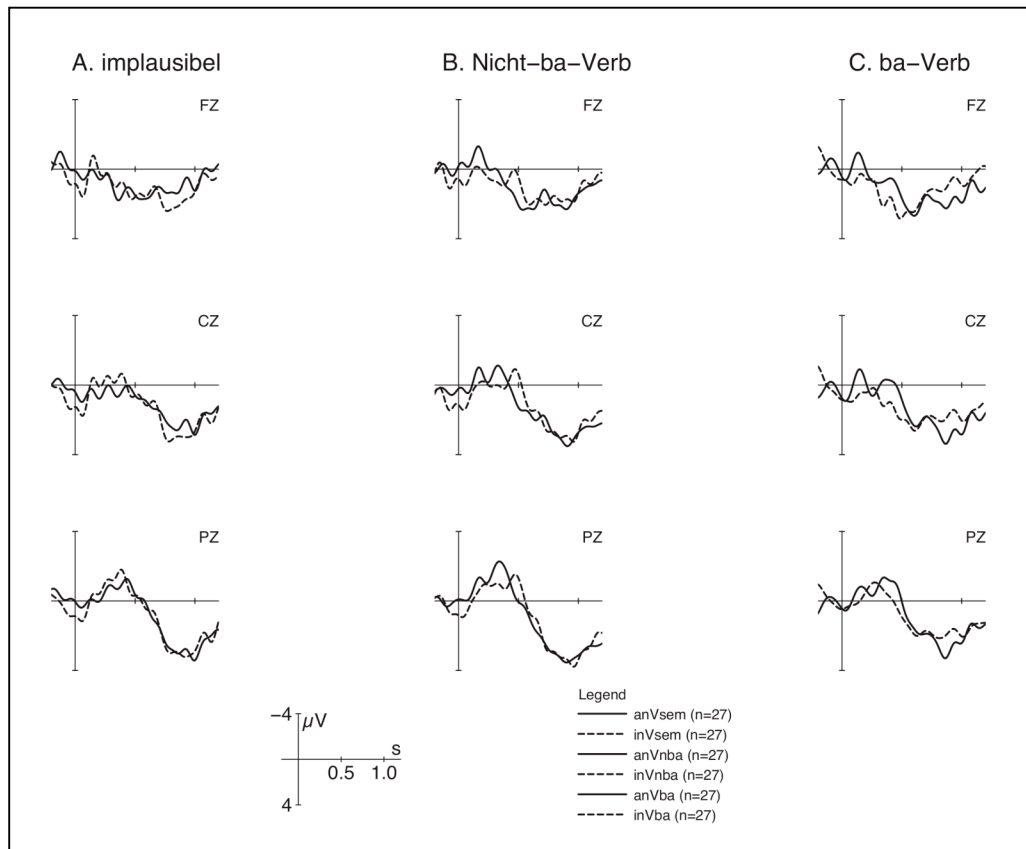
Grafik 12: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP2 in NNV, Vergleich der Animatheit NP2. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Verb in NNV

Die EKPs für die Mittelung der Potentiale relativ zum Onset des Verbs in der NNV-Wortstellung sind in Grafik 13 zu sehen.

Wie in den Mittelungen in Grafik 13 zu erkennen ist, variieren die Potentiale der einzelnen Bedingungen stark in einem Zeitraum von ca. 300 - 600 ms und weiterhin in einem späten

Zeitfenster von ca. 700 - 1000 ms.



Grafik 13: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Verb in NNV, Vergleich der Animatheit NP2, nach „Verbtyp“ getrennt (bä-kompatibel, bä-nicht-kompatibel, semantisch implausibel). EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Im ersten Zeitfenster zeigt die semantisch plausible Bedingung mit bä-kompatiblen Verben (Vbä) und einer belebten zweiten Nominalphrase eine Negativierung gegenüber der gleichen Bedingung mit unbelebter zweiter Nominalphrase. Außerdem ist erkennbar, dass in demselben Zeitfenster, jedoch mit kürzerer Latenz, die Nicht-bä-Verb-Bedingung (Vnbä) mit animater NP2 gegenüber ihrem Pendant mit unbelebter NP2 ebenfalls den Eindruck einer Negativierung erweckt. Innerhalb der semantisch implausiblen Bedingungen weichen hingegen beide

Animatheitsausprägungen optisch nur marginal von einander ab, so dass hier der Verdacht nahe liegt, dass diese Differenz auch statistisch nicht nachzuweisen sein wird.

Gemäß der Vorhersage eines Animatheitseffektes innerhalb der korrekten bă-Bedingung wurde die visuelle Inspektion der EKPs dieser Bedingung zur Grundlage der Festlegung der Zeitfenster für die statistische Analyse der Daten gemacht. Es wurde auf diese Weise ein Zeitfenster von 280 - 550 ms bestimmt, welches den gesamten Zeitraum der sichtbaren Differenz innerhalb der korrekten bă-Bedingung abdeckt.

Im späten Zeitfenster ab ca. 700 ms variieren die Bedingungen in etwas anderer Weise. Hier zeigt die plausible bă-Verb-Bedingung mit belebter NP2 eine Positivierung gegenüber der gleichen Bedingung mit unbelebter NP2. Die beiden Bedingungen mit nicht-bă-kompatiblen Verben scheinen sich nicht zu unterscheiden, wo hingegen die semantisch implausiblen Bedingungen hinsichtlich der Belebtheit der NP2 frontal und fronto-zentral eine stärkere Differenz als parietal aufweisen. Die Bedingung mit unbelebter zweiter NP zeigt frontal eine Positivierung gegenüber der Bedingung mit belebter NP2. Parietal unterscheiden sich beide Bedingungen visuell nicht mehr. Für die Analyse dieses Zeitabschnittes wurde, wiederum durch Orientierung an der korrekten bă-Bedingung, ein Fenster von 700 - 1000 ms festgelegt. Die statistische Analyse unterstreicht den visuellen Gesamteindruck, wobei sich der Eindruck eines Animatheitseffekts innerhalb der Nicht-bă-Bedingung nicht bestätigen lässt.

Mittellinie 280 - 550 ms

Die MANOVA für die Elektroden der Mittellinie im Zeitfenster von 280 - 550 ms belegt einen Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 6.38, p < 0.01$) und eine Interaktion VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 7.92, p < 0.001$) sowie eine marginale Interaktion ROI x VERB x ANIMACY ($F(8,208) = 2.62, p < 0.06$).

Die Auflösung dieser Interaktion entlang des Faktors ROI ergibt die Haupteffekte VERB für FZ ($F(2,52) = 4.91, p < 0.05$), FCz ($F(2,52) = 3.91, p < 0.05$), CZ ($F(2,52) = 7.32, p < 0.01$) sowie CPz ($F(2,52) = 5.88, p < 0.01$) und PZ ($F(2,52) = 5.54, p < 0.01$), weiterhin die Interaktionen VERB x ANIMACY in FZ ($F(2,52) = 7.49, p < 0.01$), FCz ($F(2,52) = 10.98, p < 0.001$), CZ ($F(2,52) = 8.79, p < 0.001$) und CPz ($F(2,52) = 5.44, p < 0.01$), allerdings nicht für PZ ($F(2,52) = 2.07, p > 0.1$). Die EKPs an der Elektrode PZ werden also unabhängig vom Faktor ANIMACY nur nach dem Haupteffekt VERB in die Paarvergleiche der Bedingungen differenziert, was signifikante VERB-Effekte für die Vergleiche bă-Verb-korrekt gegen bă-Verb-implausibel ($F(1,26) = 4.31, p < 0.05$) sowie bă-Verb-korrekt gegen Nicht-bă-Verb-plausibel ($F(1,26) = 11.65, p < 0.01$) ergibt, jedoch keinen Unterschied zwischen den beiden Verb-Verletzungsbedingungen bă-Verb-implausibel gegen Nicht-bă-Verb-plausibel ($F(1,26) = 1.10, p > 0.3$). Die Auflösung der Interaktionen der übrigen ROIs nach VERB ergibt einen signifikanten Effekt ANIMACY lediglich für die korrekte bă-Verb-Bedingung (FZ ($F(1,26) = 10.16, p < 0.01$), FCZ ($F(1,26) = 12.07, p < 0.01$), CZ ($F(1,26) = 11.08, p < 0.01$), CPz ($F(1,26) = 8.50, p < 0.01$)). Der Faktor ANIMACY erreicht hingegen in den Vergleichen innerhalb der anderen beiden Verb-Bedingungen keine Signifikanz (bă-Verb-implausibel: FZ ($F < 1$), FCz ($F(1,26) = 1.76, p > 0.1$), CZ ($F(1,26) = 2.19, p > 0.1$), CPZ ($F(1,26) = 2.36, p > 0.1$); Nicht-bă-Verb FZ ($F(1,26) = 2.48, p > 0.1$), FCz ($F(1,26) = 3.20, p < 0.09$), CZ ($F < 1$), CPZ ($F < 1$)).

Laterale ROIs 280 - 550 ms

Die Ergebnisse der Analyse der lateralen ROIs ähneln den Ergebnissen der Mittellinien-Analyse, wobei hier jedoch keine Interaktion mit dem Faktor ROI erreicht wird. Es zeigen sich ein Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 5.13, p < 0.01$) und eine Interaktion VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 5.33, p < 0.01$). Die Auflösung der Interaktion nach VERB ergibt für die plausiblen

Bedingungen mit bǎ-Verben einen Effekt ANIMACY ($F(1,26) = 10.53, p < 0.01$), nicht jedoch für die Nicht-bǎ-Bedingung ($F < 1$) und die semantisch implausible Bedingung ($F < 1$).

Mittelline 700 - 1000 ms

Die MANOVA der Mittellinien-Elektroden im Zeitfenster 700 bis 1000 ms zeigt einen Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 5.81, p < 0.01$), eine Interaktion VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 4.27, p < 0.05$) und eine marginale Interaktion ROI x VERB x ANIMACY ($F(8,208) = 2.39, p < 0.06$). Die hierarchische Auflösung der höchstgeordneten Interaktion nach ROI ergibt für FZ keine Haupteffekte, aber eine Interaktion VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 5.29, p < 0.01$), ebenso einen Haupteffekt VERB für FCz ($F(2,52) = 3.58, p < 0.05$), CZ ($F(2,52) = 3.90, p < 0.05$), CPz ($F(2,52) = 6.39, p < 0.01$) sowie PZ ($F(2,52) = 9.48, p < 0.001$) und die Interaktionen VERB x ANIMACY in FCz ($F(2,52) = 4.90, p < 0.05$), CZ ($F(2,52) = 4.46, p < 0.05$) und marginal für CPz ($F(2,52) = 2.87, p < 0.07$); PZ zeigt keine Interaktion VERB x ANIMACY. Sämtliche Interaktionen in den einzelnen ROIs wurden nach Verbtyp (VERB) aufgelöst, was folgende ANIMACY-Effekte zeitigte: Innerhalb der korrekten bǎ-Bedingung gibt es einen Effekt ANIMACY für FZ ($F(1,26) = 6.72, p < 0.05$), FCz ($F(1,26) = 7.10, p < 0.05$), CZ ($F(1,26) = 7.39, p < 0.05$) und CPz ($F(1,26) = 6.86, p < 0.05$). Für die plausible Bedingung mit Nicht-bǎ-Verben konnte in keinem der ROIs ein ANIMACY-Effekt nachgewiesen werden. Die semantisch implausible bǎ-Bedingung zeigt einen ANIMACY-Effekt in FZ ($F(1,26) = 5.66, p < 0.05$), marginal in FCz ($F(1,26) = 3.58, p < 0.07$), jedoch nicht in CZ und CPz. Der dreistufige Haupteffekt VERB für die Elektrode PZ wurde in seine paarweisen Vergleiche differenziert. Die semantisch plausible Nicht-bǎ-Bedingung zeigt einen Effekt VERB gegenüber der semantisch plausiblen bǎ-Bedingung ($F(1,26) = 22.72, p < 0.001$), diese wiederum gegen die semantisch implausible Bedingung ($F(1,26) = 7.90, p < 0.01$), während der Vergleich der semantisch

implausiblen bǎ-Bedingung mit der Nicht-bǎ-Bedingung keine Signifikanz erreicht.

Laterale ROIs 700 - 1000 ms

Die mehrfaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) der lateralen Elektrodengruppierungen zeigt innerhalb des Zeitfensters 700 - 1000 ms den Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 4.09, p < 0.05$), die Zweifach-Interaktionen ROI x ANIMACY ($F(3,78) = 3.51, p < 0.05$), ROI x VERB ($F(6,156) = 4.11, p < 0.01$) und VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 5.37, p < 0.01$) sowie die Dreifach-Interaktion ROI x VERB x ANIMACY ($F(6,156) = 6.23, p < 0.001$). Letztgenannte Interaktion wurde zunächst nach ROI aufgelöst, was für den links-anterioren ROI 1 und den rechts-anterioren ROI 2 keine Haupteffekte ergibt, jedoch bei beiden die Interaktion von Verbauswahl und Belebtheitsstatus der NP2 (ROI 1: VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 10.45, p < 0.001$); ROI 2: VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 5.94, p < 0.01$)). Für den links-posterioren ROI 3 lässt sich neben selbiger Interaktion (VERB x ANIMACY ($F(2,52) = 3.98, p < 0.05$)) auch ein Haupteffekt VERB ($F(2,52) = 9.35, p < 0.001$) beobachten. In ROI 4 (rechts-posterior) findet sich keine Interaktion, es lassen sich jedoch zwei Haupteffekte der beteiligten Faktoren beobachten: Haupteffekte ANIMACY ($F(1,26) = 4.36, p < 0.05$) und VERB ($F(2,52) = 9.51, p < 0.001$). Für den rechts-posterioren ROI 4 wurden daher die sich aus dem dreistufigen VERB-Faktor ergebenden Paarvergleiche unabhängig vom Faktor ANIMACY gerechnet, wonach sich ein signifikanter VERB-Effekt jeweils für die Vergleiche der korrekten Vbǎ-Bedingung mit einerseits der semantisch implausiblen Bedingung Vsem ($F(1,26) = 5.28, p < 0.03$) sowie der Nicht-bǎ-Bedingung Vnbǎ ($F(1,26) = 19.67, p < 0.001$) ergibt. Der Vergleich der semantischen Implausibilitätsbedingung mit der Nicht-bǎ-Bedingung ist nach Bonferroni ($p < 0.033$) als nicht signifikant zu beurteilen ($F(1,26) = 4.39, p < 0.05$). Die Auflösungen der VERB x ANIMACY-Interaktionen für die übrigen ROIs 1-3 ergibt für den Faktor ANIMACY folgende Werte für ROI

1 (links-anterior): Bedingung Vbǎ ($F(1,26) = 7.15, p < 0.05$), Bedingung Vsem ($F(1,26) = 16.41, p < 0.001$), Bedingung Vnbǎ (nicht signifikant); für ROI 2 (rechts-anterior): Bedingung Vsem ($F(1,26) = 10.58, p < 0.01$), Bedingung Vbǎ (nicht signifikant), Bedingung Vnbǎ (nicht signifikant); ROI 3 (links-posterior): Bedingung Vbǎ ($F(1,26) = 9.57, p < 0.01$), Bedingung Vnbǎ (nicht signifikant), Bedingung Vsem (nicht signifikant).

5.1.7 Diskussion der Ergebnisse Experiment I

In Experiment I wurde untersucht, ob und in wie weit eine Variation des Belebtheitsstatus des zweiten Argumentes einer transitiven Relation in bǎ-Konstruktionen des Mandarin-Chinesischen Einfluss auf den kognitiven Verarbeitungsaufwand hat. Zu diesem Zweck wurden NbǎNV-Abfolgen einerseits systematisch in der Belebtheit der 2. NP manipuliert (belebt/ unbelebt, die erste NP blieb dabei stets „belebt“) und andererseits die selben Nomenkombinationen in den komplementären NVN-Abfolgen getestet. Um ausschließen zu können, dass ein beobachteter Animatheitseffekt schlicht auf eine Verletzung der Plausibilität des Gesamtsatzes zurückführbar ist, wurden die selben Nomenkombinationen zusätzlich in Verbindung mit Verben präsentiert, die den Satz klar unplausibel machen. Da eine weitere wichtige Eigenschaft der bǎ-Konstruktion darin besteht, nicht mit sämtlichen denkbaren (semantisch möglichen) Nomen-Verb-Kombinationen zulässig zu sein und diese Zulässigkeit hauptsächlich von der konkreten Verbauswahl und Verbform abhängig ist, musste ein möglicher Animatheitseffekt außerdem von einem möglichen bǎ-Verbttyp-Verletzungseffekt unterscheidbar sein. Aus diesen experimentellen Anforderungen resultierten 6 Hauptbedingungen (2 x Wortstellung (NVN, NbǎNV), 3 x Verbauswahl (plausibel+bǎ-kompatibel, plausibel+bǎ-inkompatibel, implausibel+bǎ-kompatibel)), aus welchen sich durch Unterteilung der Animatheit der NP2 (animat/ inanimat, Subfaktor ANIMACY) ein

Gesamtdesign von 12 Experiment-Bedingungen ergibt. Zusätzlich wurden alle Items im EKP-Experiment von allen Probanden hinsichtlich ihrer Akzeptabilität bewertet. Außerdem hatte jeder Proband zu jedem Item eine Erinnerungsabfrage zu beantworten, um das Aufmerksamkeitsniveau kontrollieren zu können.

Die ereigniskorrelierten Potentiale der EEG-Messungen wurden für die Zeitabschnitte der Verarbeitung für jedes Wort/ jede Konstituente im Satz hierarchisch separat berechnet. Da sich die Bedingungen erst auf dem zweiten Wort unterscheiden, werden Berechnungen für die erste Konstituente (NP1) nicht weiter betrachtet. Im weiteren Verlauf ergeben sich Unterschiede gemäß der Bedingungen auf der zweiten und der dritten Konstituente.

Zusammenfassung Verbeeekte in der NbăNV-Abfolge

Zunächst kann festgehalten werden, dass für die NbăNV-Abfolge auf dem Verb die Ergebnisse von Ye et al. (2007) repliziert werden konnten, was für eine erfolgreiche Implementierung der Verbmanipulationen spricht. Ye und Kollegen beobachten eine Negativierung im Zeitfenster von 300-600 ms (N400) für die Plausibilitätsverletzung und eine zweite Negativierung im selben Fenster für die bă-Verbtyp-Verletzung gegen die korrekte Bedingung mit bă-Verben. Auch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen dieses Muster (Negativierung zwischen 280-550 ms, Haupteffekt VERB in allen ROIs). Auf der zweiten Nominalphrase in NbăN-Abfolge findet sich kein relevanter Effekt.

Weiterhin kann im Zeitfenster der späten Positivierung ein Haupteffekt VERB beobachtet werden, wobei sowohl die Plausibilitätsverletzung als auch die bă-Verb-Verletzung eine positive Amplitudenabweichung zwischen 700 und 1000 ms zeigen. Dieser Effekt wird von Ye und Kollegen nicht berichtet, weil deren EKPs lediglich bis 800 ms nach Stimulusonset reichen.

Zusammenfassung der Effekte in der NVN-Abfolge

Im Gegensatz zu Ye und Kollegen (2007) wurden die EKPs der Verben auch in der NVN-Abfolge getestet. Hier ergibt sich der erste interessante Unterschied innerhalb der Bedingungen: Unabhängig vom Faktor ANIMACY, der erst auf dem zweiten Nomen relevant wird, differieren beide bă-Verb-Bedingungen von der Nicht-bă-Verb-Bedingung, indem sie eine Negativierung im Zeitfenster der N400 (300-500 ms) gegen die Nicht-bă-Verb-Bedingung zeigen. Im weiteren Satzverlauf der NVN-Konstruktionen ergibt sich im Zeitfenster von 350-550 ms auf der zweiten Nominalphrase eine klare Negativierung für die implausible Bedingung, wo hingegen sich die beiden anderen Bedingungen in Bezug auf den Verbtyp nicht unterscheiden.

Im Zeitfenster 800-1000 ms zeigt dann die Plausibilitätsverletzung einen deutlichen Effekt in der späten Positivierung sowohl gegen die plausible Bedingung mit Nicht-bă-Verben als auch gegen die bă-Verb-Bedingung. Letztere unterscheiden sich untereinander in diesem Zeitfenster nicht.

Zusammenfassung Belebtheitseffekte in der NbăNV-Abfolge

In Bezug auf das Merkmal der Belebtheit der zweiten Nominalphrase findet sich in erster Linie ein Animatheitseffekt in Interaktion mit VERB erst auf dem Verb in der NbăNV-Abfolge, für die kein vergleichbarer Effekt auf der zweiten NP beobachtet werden konnte. Die ereigniskorrelierten Potentiale der Verbverarbeitung unterscheiden sich im Zeitfenster der N400 innerhalb der semantisch plausiblen bă-Verb-Bedingungen hinsichtlich der Belebtheit der zweiten Nominalphrase: Strukturen mit belebter zweiter NP zeigen eine negative Amplitudenabweichung im Vergleich zu bă-Konstruktionen mit belebter erster und unbelebter zweiter NP. Die übrigen beiden Bedingungen (bă-Verb-Verletzung sowie Plausibilitätsverletzung) unterscheiden sich in der statistischen Analyse hinsichtlich der Belebtheit der zweiten NP nicht.

Zusammenfassung Belebtheitseffekte in der NVN-Abfolge

Auf der Verbkonstituente in NVN findet sich erwartungsgemäß kein Belebtheitseffekt, da dieser erst durch die folgende Nominalphrase evoziert werden kann. Dieser Negativbefund spricht für eine saubere akustische Stimuluspräparation, weil Prosodie und Intonation offensichtlich keine Hinweise auf die folgende Belebtheitsmanipulation geben.

Für die folgende Nominalphrase wird ein N400-Effekt für die Belebtheitsmanipulation innerhalb der Nicht-bǎ-Verb-Bedingung registriert (unbelebte NP2 stärker negativ), der allerdings nur in den Mittellinien-Elektroden signifikant ist. In den lateralen ROI-Gruppierungen kann ein solcher Belebtheitseffekt nicht beobachtet werden, was zu der Vermutung führt, dass dieser Mittellinien-Effekt mit Vorsicht zu betrachten ist, weil er schlicht aus lateralen Messwertunterschieden, die in der Mittellinie dann sichtbar divergieren, resultieren könnte. In diesem Sinne kann die Möglichkeit, dass es sich bei diesem Effekt um ein Artefakt der Elektrodenkonstellation bzw. der ROI-Bildung handelt, nicht ausgeschlossen werden.

Diskussion der Ergebnisse der Verbmanipulation

Ye und Kollegen (2007) beobachten für NbǎN-Konstruktionen mit nicht kompatiblen Verben (Nicht-bǎ-Verben) eine N400 und interpretieren diese im Rahmen ihres “Constructional Grammar”-Ansatzes als semantische Verletzung, nämlich als Mismatch zwischen der Semantik der NbǎN-Konstruktion, die diese mit „disposal“ oder „causative“ beschreiben (negative Verfügungsgewalt des Actor über den Undergoer oder Verursachung eines –negativen- Geschehens, dem der Undergoer ausgeliefert ist, siehe obigen Exkurs zu „bǎ“ und „bèi“), und der Verbsemantik, die eine solche Interpretation nicht zulässt.

Eine alternative Interpretation, die keinen Rekurs auf „disposal“ nehmen muss, folgt der Sichtweise Bisang's (Bisang 1992), nach der die Funktion einer bă-Konstruktion darin besteht, ein Geschehen der (drastischen) Affizierung auszudrücken, das aber per se nicht immer negativ besetzt zu sein braucht. Die entscheidende Frage lautet also, wodurch oder auf welche Weise diese Funktion der bă-Konstruktion zustande kommen kann. Handelt es sich, wie Ye et al. 2007 im Rahmen ihres „Constructional Grammar“-Ansatzes annehmen, um eine abstrakte Semantik einer syntaktischen Konstruktion, deren „Bedeutung“ in einem Inventar syntaktischer Formen ähnlich wie lexikalische Einträge von Wörtern gespeichert und abrufbereit ist? Oder ist es möglich, die Funktionsweise der bă-Konstruktion an ein ganz bestimmtes Wort zu binden und die „Bedeutung“ der Konstruktion als das Ergebnis eines Zusammenspiels mehrerer Operationen zu erklären?

Der entscheidende Unterschied zu Sätzen der Form NNV ist offensichtlich das Coverb „bă“, und zwar nicht nur im Hinblick auf die overte Form und die Funktion, klar eine grammatische Funktionsambiguität aufzulösen, sondern auch im Hinblick auf die Bedeutung der Gesamtkonstruktion.

Diese „Bedeutung“ könnte also funktional am Morphem „bă“ selbst manifestiert werden, wenn angenommen wird, dass „bă“ nicht einfach der Kopf einer Präpositionalphrase (wie Ye et al. 2007 postulieren, oder eine andere Form eines Kasuszuweisers, siehe auch van Bergen 2006), sondern ein freies, konstruktionsspezifisches Morphem ist, das aus einem grammatikalisierten Verb resultiert.

Transitive Verben haben die Eigenschaft, die Relation zwischen ihren Argumenten zu spezifizieren. Wenn, wie im Exkurs zu den Coverben angedeutet, eine Mindestanforderung an die bă-Konstruktion darin besteht, ein telisches transitives Ereignis zu kodieren (wodurch die Objekt-Affizierung inbegriffen ist), kann gesagt werden, dass diese Anforderung speziell die Art der Relation zwischen den Argumenten betrifft. Wenn das Coverb „bă“ diese Telizität inkrementell

vorab vom Verb einfordert, so wird sie im Informationsfluss und damit in der Informationsstruktur des Diskurses besonders betont. Es handelt sich also um eine besondere diskurs-pragmatische Funktion, die Ausdruck in einer bestimmten Wortstellungsfolge und der Anwesenheit eines bestimmten Morphemes findet. Derartige Konstruktionen sind also markiert. Deshalb kann gefolgert werden, dass das Coverb „bǎ“ Einfluss auf die Argument-Relation nimmt und dadurch nicht Verbbedeutungen per se modifiziert, sondern nur telische Verben kompatibel erscheinen lässt. Insofern kann diese Einflussnahme auf die Argument-Relation, die semantischer Natur ist, als ein Rest der ehemaligen Vollverbfunktion betrachtet werden („ergreifen, festhalten, in Besitz nehmen“, Bisang 1992), weil sie das Ineinandergreifen von telischem Ereignischarakter und Hauptverbbedeutung auf der Plausibilitätsebene betrifft.

Ein Mismatch zwischen einer NbǎN-Abfolge und einem ungeeigneten Hauptverb wäre dann im Sinne des eADM (z.B. Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a) ein Problem im „Plausibilitätscheck“, das den Aufbau einer geeigneten semantischen Repräsentation für den Gesamtsatz erschwert bzw. verhindert, denn die lexikalisch-semantische Integration der Vollverbbedeutung mit der bestehenden Telizitätsanforderung scheitert. Ein Linking-Problem ist nicht anzunehmen, weil zwei eindeutig funktional markierte Argumente ohne weiteres auf die logische Struktur des transitiven Hauptverbs gelinkt werden können (die Experiment-Manipulationen beinhalteten keine Transitivitätsverletzungen). Für das Plausibilitäts-Problem ist innerhalb des eADM ein N400-Effekt der Nicht-bǎ-Verb-Bedingung gegen die korrekte bǎ-Bedingung im „Plausibility Processing“-Schritt prädictierbar, der in der Tat unter diesen Bedingungen messbar ist. Gestützt wird diese Analyse durch den Fakt, dass der selbe Bedingungsvergleich in der NVN-Wortstellung auf dem zweiten Nomen diesen N400-Effekt nicht zeigt, weil es in dieser Wortstellung keine Telizitäts-Anforderung durch ein Coverb gibt.

Während für die Nicht-bǎ-Verb-Bedingung die Plausibilitäts-Heuristik ein negatives Ergebnis in Bezug auf die Verarbeitung des semantischen Aspektes der Telizität ergibt, muss für die eigentliche Plausibilitätsverletzung (Vsem) angenommen werden, dass die Verbsemantik nicht mit den Argumenten auf semantisch-assoziativer Ebene kompatibel ist, wodurch sich der lexikalisch-semantische N400-Effekt der Plausibilitätsbedingung erklären ließe.

Gemäß dem eADM werden in dem weiteren inkrementellen Verarbeitungsablauf die Ergebnisse aus drei parallel ablaufenden Verarbeitungsschritten (Prominenz, Linking, Plausibilität) in einem „Generalised Mapping“-Schritt aufeinander bezogen und miteinander integriert, um eine vollständige Interpretation zu erreichen. Anschließend wird das Ergebnis des Mappings, also die vollständige Satzrepräsentation, auf seine Wohlgeformtheit hin überprüft. Hier ist anzumerken, dass im Rahmen des eADM angenommen wird, dass negative Ergebnisse des Linking-Schrittes sowie des Plausibilitätschecks den folgenden „Generalised Mapping“-Schritt blockieren können, aber nicht die Überprüfung der Wohlgeformtheit der Äußerung (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008b).

Für die Plausibilitätsverletzung in der NbǎN-Abfolge ist ebenso wie in der NVN-Abfolge ein Effekt in der späten Positivierung gemessen worden, der sich erklären lässt, indem man annimmt, dass die Plausibilitätsverletzung zu Verarbeitungsproblemen beim „Well-formedness check“ führt. Ein P600 ist hier nicht zu erwarten gewesen, weil die Ausführung des „Generalised Mapping“-Schrittes vom negativen Plausibilitätscheck blockiert wird.

Der Effekt der späten Positivierung ist auch für die semantisch plausible bǎ-Verletzungsbedingung zu beobachten: Hier blockiert ebenfalls ein Fehlschlagen des „Plausibility Processing“ die Ausführung des „Generalised Mapping“-Schrittes, so dass kein Effekt der P600 gemessen wird, aber der negative Verlauf des „Well-formedness checks“ zu einer

neurophysiologischen Antwort in Form einer späten Positivierung führt („late positivity“, Bornkessel & Schlesewsky 2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2008b).

Die erfassten behavioralen Daten für die Akzeptabilitätsbewertung stützen das Bild der EKP-Effekte und belegen die erfolgreiche Implementierung der Telizitäts- und Plausibilitätsmanipulation. Letztere wurde durchweg und unabhängig von der Wortstellung als inakzeptabel bewertet, während die Telizitäts-Manipulation deutlich mit dem Faktor Wortstellung interagiert: in der NVN-Abfolge liegen sowohl die bă-Verb- als auch die Nicht-bă-Verb-Bedingung auf gleichem Akzeptabilitätsniveau von durchschnittlich mehr als 80%, während in der NbăNV-Abfolge die Items mit Nicht-bă-Verben als überwiegend inakzeptabel bewertet wurden. Allerdings zeigt die deutliche Differenz zwischen der Plausibilitätsverletzung und der bă-Verletzung in der NbăNV-Abfolge (implausible Items wurden signifikant häufiger als inakzeptabel bewertet), dass in Bezug auf die Telizitäts-Manipulation kein genereller lexikalisch-semantic Mismatch besteht und somit mehr interpretativer Spielraum existiert.

Diskussion der Ergebnisse der Animatheits-Manipulation

Im Folgenden wird zu erst über die semantisch plausiblen bă-Bedingungen gesprochen, die sich nur nach dem Belebtheitsmerkmal der NP2 unterscheiden.

In diesem Fall müssen bei Erreichen des Hauptverbs (gleichzeitig?) beide Argumente mit den Argumentpositionen in der logischen Struktur des Hauptverbs verknüpft werden. Durch das Coverb ist die Makrorollen-Abfolge „Actor vor Undergoer“ zwar eindeutig festgelegt und die Dependenz-Eigenschaften sind damit vergeben, die Integration in die LS des Hauptverbs (Linking) erfordert aber eine separate Adressierung der im Arbeitsgedächtnis befindlichen mentalen Konzepte der Argumente. Diese Konzepte sind zwar aufgrund morpho-syntaktischer Information hierarchisiert, im Falle eines identischen Belebtheitsstatus aber in einer wesentlichen

semantischen Dimension nicht unterschieden. Da für Linking-Operationen aber nicht die große Menge an individuellen lexikalisch-semantischen Merkmalen der Argumente eine Rolle spielen, sondern nur wenige hierarchierelevante Basismerkmale wie z.B. Belebtheit (z.B. Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008a, 2009a), reduziert sich die Möglichkeit, die mentalen Repräsentationen zweier Argumente zu unterscheiden, insgesamt auf wenige Eigenschaften (semantischer und eventuell morpho-syntaktischer Natur). Überlappen sich diese Konzepte in einem hohen Maße, also teilen sie eine gewisse Anzahl oder gewichtige Merkmale, so fällt es dem System schwerer, die Aktivierungen für beide Konzepte separiert zu halten und getrennt zu bearbeiten (Merkmals-Interferenz). Deshalb ist mit einem erhöhten Arbeitsaufwand im „Compute Linking“-Schritt zu rechnen, wenn beide Argumente das Merkmal „belebt“ teilen, somit wichtige Prominenzmerkmale interferieren und eine suboptimale Argumenthierarchie verlinkt werden muss (memory-interference-basierte Konzeptionen von Sprachverarbeitung z.B. McElree et al. 2003, 2006, Gordon et al. 2001, 2002, 2004, 2006, und Lewis 1996, 1999, Nakayama & Lewis 2000).

Ist die zweite NP dagegen unbelebt, liegen beide Konzepte auf der Belebtheitsskala weit genug aus einander und befinden sich in einer optimaleren Argumenthierarchie in Bezug auf ihre Prominenzmerkmale. So sind die Konzepte für den Linking-Schritt leichter adressierbar, woraus sich weniger Interferenzgefahr zur Ausführung des Linking ergibt. Da sprachübergreifend erhöhter Verarbeitungsaufwand für die Verbindeintegration („Compute Linking“) in Form einer N400 für Interferenz des Animationsmerkmals in verbfinalen Strukturen nachgewiesen werden konnte (z.B. Demiral et al. 2008), kann auch im vorliegenden Fall (korrekte *bǎ*-Bedingung) die Negativierung im Zeitfenster der N400 für die Bedingung mit zwei belebten Nomen diesen Interferenz-Prozessen zugerechnet werden. Zusätzlich führt die Schwierigkeit durch Merkmalsinterferenz, die bereits im Linking-Schritt bestanden hat, zu einem späteren Zeitabschnitt zu erhöhtem Aufwand im „Generalised Mapping“, da hier die vollständige

Satzinterpretation - die Ergebnisse der Plausibilitätsheuristik werden mit den „Compute Linking“-Ergebnissen in Verbindung gebracht- ebenfalls durch Interferenz auf der Prominenzskala erschwert wird. Deshalb wurde für die semantisch korrekte bă-Bedingung mit zwei belebten Argumenten ein P600-Effekt nachgewiesen.

Für die Bedingung der Plausibilitätsverletzung und die bă-Verletzungsbedingung kann vermutet werden, dass sich die Effekte, die durch die Belebtheitsmanipulation eintreten, sowie die Effekte aufgrund der Plausibilitäts- oder Telizitäts-Verletzung, die in den selben Zeitfenstern (N400-Fenster und späte Positivierung) mit gleicher Polarität auftreten (siehe die Ergebnisse zur Verbmanipulation), überlappen und daher nicht von dem Einfluss des Belebtheitsmerkmals unterscheidbar sind. Deshalb kann für die Plausibilitätsverletzung und die Telizitäts-Verletzung keine Interaktion mit dem Merkmal der Belebtheit der NP2 beobachtet werden.

In Bezug auf die erhobenen Akzeptabilitätseinschätzungen für semantisch plausible bă-Konstruktionen muss konstatiert werden, dass sich darin die durch die EKPs nachgewiesenen Verarbeitungsschwierigkeiten für animat-animat-Strukturen nicht spiegeln. Dies kann wie folgt interpretiert werden: Die Merkmalsinterferenz der Argumente auf der Prominenzskala führt zwar zu erhöhten Linking-Kosten im „Compute Linking“-Schritt, jedoch resultiert dieser Prozess ebenso wie bei den animat-inanimat-Strukturen in plausiblen und grammatisch korrekten Sätzen. Aus diesem Grund zeigt auch der abschließende „Wellformedness check“ kein negatives Resultat, was dazu führt, dass die generelle Akzeptabilitätsbewertung auf gleich hohem Niveau wie bei animat-inanimat-Strukturen ausfällt. Diese gleichhohe Akzeptabilitätsbewertung ist somit ein Indiz dafür, dass es sich bei der Positivierung mit dem Onset bei 700 ms um einen Effekt in der P600-Komponente handelt, die durch erhöhte Verarbeitungskosten im „Generalised Mapping“ ausgelöst wird.

Dass eine negative Akzeptabilitätsbewertung mit einem negativen Ergebnis des „Wellformedness checks“ und damit mit einer „late positivity“ korreliert, zeigt deren Auftreten sowohl bei implausiblen Strukturen als auch bei Sätzen mit bǎ-inkompatiblen Verben primär unabhängig von der Belebtheit der beteiligten Argumente (siehe EKP-Daten). Der frontale Animatheitseffekt in der späten Positivierung für semantisch implausible Strukturen erklärt sich vornehmlich aus einer breiter verteilten, globalen Positivierung für Sätze mit zwei belebten Argumenten, was bedeuten könnte, dass bei dem „Wellformedness check“ für diese Strukturen auch noch die Animatheits-Interferenz eine erschwerende Rolle spielt (die neuronale Aktivität stärker ist) und sich die stärkeren ereigniskorrelierten Potentiale deshalb über eine größere Hautfläche verteilen.

Zusätzlich erhöht sich auch bei semantisch implausiblen Items mit zwei belebten Argumenten der interpretative Spielraum. Dieser größere Spielraum für animat-animat-Strukturen ist es, der den Belebtheitseffekt in den Akzeptabilitätseinschätzungen sowohl für die Plausibilitätsverletzung als auch die Telizitäts-Verletzung moduliert. Obwohl den Daten ein klarer Haupteffekt VERB zugrunde liegt, konnte ein ANIMACY-Effekt für die Vergleiche innerhalb der VERB-Bedingungen in NbǎNV festgestellt werden (animat-animat-Strukturen durchweg etwas besser bewertet).

5.2 Experiment II: Animatheitsabfolge und Makrorollen-Status

der Argumente – Teil I¹⁶

Wie die Ergebnisse in Experiment I zeigen, spielt im Chinesischen der Belebtheitsstatus präverbaler Argumente bei der Etablierung einer transitiven Relation eine wesentliche Rolle. Konkret konnte demonstriert werden, dass speziell für die Prozesse des Linking von vorverarbeiteten Argumenthierarchien auf thematische Positionen in der logischen Struktur der Verben (LS) der Grad der Merkmalsinterferenz der Argumente modulierenden Einfluss hat. Stimmen die semantischen Merkmale der Argumente in prominenzrelevanten Dimensionen maßgeblich überein, erhöht sich der kognitive Verarbeitungsaufwand, um die Distinktivität der aktivierten Konzepte erhalten zu können.

Allerdings konnte aufgrund des Designs von Experiment I keine abschließende Aussage über die inkrementelle Relevanz des Belebtheitsmerkmals bei der Verarbeitung präverbaler Argumentabfolgen gemacht werden. Die EKP-Daten für das zweite Nomen in der NbāNV-Abfolge unterschieden sich nicht signifikant entsprechend des Belebtheitsstatus voneinander. Hierbei ist zu beachten, dass in Bezug auf den Verlauf der inkrementellen Verarbeitung zu diesem Zeitpunkt 1. bereits bekannt ist, dass es sich um eine aktivische Struktur mit transitiver Relation handelt (NP1 + bā), und 2. ist der Status „belebt“ der NP1 bekannt. Dieser Umstand bedeutet, dass das Verarbeitungssystem in der Tat mit Sicherheit davon ausgehen kann, dass die erste Nominalphrase der transitiven Relation sowohl die höhere Makrorolle erhalten wird als auch Actor-typische Eigenschaften trägt, die sie nicht in Konflikt mit der Actor-Rolle bringen werden. Der Umstand einer nicht Undergoer-prototypischen Belebtheitseigenschaft der NP2 (belebt) führt unter diesen Umständen offensichtlich nicht zu messbar höheren Verarbeitungskosten. Dadurch

¹⁶ Die Daten aus Experiment II wurden veröffentlicht in Philipp et al. 2008.

ergeben sich natürlich offene Fragen mit Bezug auf weitere Belebtheitsmanipulationen der N-N-Abfolgen: 1. Welche Effekte auf die inkrementelle Verarbeitung hätte eine vollständige Variation des Belebtheitsstatus beider präverbalen Argumente? 2. Welchen Einfluss hat die Actor-Undergoer-Abfolge im Zusammenhang mit dem Belebtheitsstatus in N-N-V-Abfolgen?

Das Testen der sich aus diesen Fragen ergebenden Hypothesen hätte die Möglichkeiten innerhalb des experimentellen Designs von Experiment I deutlich überschritten, da sich allein durch die vollständige Kreuzung des Animatheitsmerkmals in den korrekten *bǎ*-Sätzen vier experimentelle Bedingungen ergeben.

Ziel des im Folgenden vorgestellten zweiten Experimentes ist es deshalb, innerhalb der Abfolge NP-NP-V das Belebtheitsmerkmal kombinatorisch vollständig zu variieren. Da im Mandarin-Chinesischen aber in unmarkierten NNV-Strukturen sowohl Actor-initiale als auch Undergoer-initiale Interpretationen in Abhängigkeit vom Satz- oder Äußerungskontext möglich sind (z.B. als Topikalisierung, Li & Thompson 1981, Wang et al. in press.), muss eine Möglichkeit gewählt werden, die es erlaubt, die jeweilige lineare Abfolge der thematischen Rollen in Zwei-Argument-Strukturen gezielt und unabhängig vom Belebtheitsmerkmal zu manipulieren. An dieser Stelle bietet sich die aus Experiment I bereits bekannte *bǎ*-Konstruktion an, die eindeutig die Abfolge „Actor vor Undergoer“ kodiert, während die umgekehrte Abfolge ebenfalls durch ein Coverb in der sogenannten „*bèi*“-Konstruktion markiert werden kann. Im Exkurs in Kapitel 5 wurde bereits das Wesentliche zu dieser, auch chinesisches Passiv genannten Konstruktion gesagt. Hier sei lediglich wiederholt, dass die generelle Abfolge aus zwei präverbalen Nominalphrasen besteht, zwischen denen das Coverb „*bèi*“ interveniert. „*bèi*“ definiert, gegensätzlich zu „*bǎ*“, die zweite NP als Actor, woraus folgt, dass die erste NP zumindest mit einer tieferen thematischen Rolle interpretiert werden muss. Interessant ist hier, dass diese Undergoer-Festlegung der Actor-NP vorausgeht, diese also immer im Kontext ihres

Undergoers verarbeitet wird. Die bèi-Konstruktion ist, wie ebenfalls bereits erläutert, nicht ohne weiteres mit den Möglichkeiten der Passiv-Bildung westeuropäischer Sprachen vergleichbar. Allerdings wird im Folgenden wegen der besseren Benennbarkeit trotzdem von „Voice“ und „Passiv“ gesprochen. Neben strukturellen Fragen hinsichtlich des Unterschiedes zu „unserem“ Passiv (z.B. Agensausblendung oder dessen Realisierung über Präpositionalphrasen, Wortstellungsunterschiede), die hier nicht diskutiert werden können, gibt es einen wesentlichen semantischen Aspekt des chinesischen „Passiv“, nämlich die „adversative Lesart“ oder den „adversativen Gebrauch“ (z.B. Chappell 1986, Huang 1999) als eine wesentliche Besonderheit der chinesischen bèi-Konstruktion (siehe auch Exkurs Kapitel I, Adversativkonstruktionen gibt es auch in anderen asiatischen Sprachen wie z.B. dem Japanischen, siehe dazu Kuno 1973). Diese Interpretation korreliert stark mit dem Merkmal „belebt“ für die erste Nominalphrase, deren Referent nicht nur durch ein Geschehen beeinflusst wird, sondern diese Einflussnahme auch „registrieren“ bzw. „empfinden“ können muss. Dieses Empfinden eines Geschehens kann in der bèi-Konstruktion in negativer Natur interpretiert werden, d.h. es widerspricht den „positiven“ Präferenzen des betreffenden Referenten. Deshalb etablierte sich in den linguistischen Beschreibungen, die hauptsächlich auf vorhandene Instrumentarien westeuropäischen Ursprungs zurückgriffen, der Terminus „adversativ“. Generell ist diese Lesart aber keine zwingende Eigenschaft der bèi-Konstruktion, denn „bèi“-Sätze dürfen auch mit unbelebten Undergoer-Argumenten gebildet werden (Gebrauch als Passiv analog zu westeuropäischem Muster in schriftlicher Modalität ist nicht ungrammatisch, siehe Bisang 1992). Ist aber ein belebter Referent an erster Stelle involviert, kann die bèi-Konstruktion adversativ interpretiert werden, wenigstens jedoch Undergoer-affizierend. Aus diesem Grunde eignet sich der Experiencer-Begriff am besten, den thematischen Status des ersten Argumentes einer bèi-Konstruktion zu beschreiben. Stellvertretend sei hier noch einmal das Beispiel aus Chappell (1986) angeführt:

1. Xiǎo Měi bèi Zhāngsān ài de bùdéliǎo

Xiǎo Měi bèi Zhāngsān love MOD NEG-can-stop

„Xiǎo Měi suffered Zhāngsān loving her to the point of desperation.“

Zu beachten ist, dass der Zustand des „Liebens“ in der bèi-Konstruktion erst dadurch einen negativen Charakter erhält, dass der Verbzusatz „de bùdéliǎo“ (NEG-can-stop) angefügt wird. Wort für Wort übersetzt, bedeutet dies, angezeigt durch die Eigenschaftspartikel „de“, dass es eine Eigenschaft des Nicht-aufhören-könnens von Zhāngsān ist, Xiǎo Měi zu lieben. Ohne diesen Zusatz würde lediglich ausgedrückt, dass Xiǎo Měi dieses Lieben durch Zhāngsān empfindet, aber nicht, in welcher Weise sie dies tut. Der Satz:

2. Xiǎo Měi bèi Zhāngsān ài.

Xiǎo Měi bèi Zhāngsān love

wäre ebenso grammatisch und akzeptabel. Die Mindestanforderung an das erste Argument besteht aber auch hier, nämlich einen empfindungsfähigen Referenten zu spezifizieren, also einen Experiencer.

Deshalb muss diese Konstruktion auch als Ausdruck mit besonderer pragmatischer Funktion gesehen werden, als Instantiierung semantisch-pragmatischer Konvention. Nichtsdestoweniger handelt es sich auch hierbei in allen Fällen um den Ausdruck einer transitiven Relation mit zwei in Position und Rolle fixierten Argumenten, was sie für das folgende Experiment geeignet erscheinen lässt.

Aus den Vorgaben der vollständigen Belebtheitsmanipulation im Zusammenhang mit der voice-Variation resultiert folgendes Experimentschema (siehe außerdem Tabelle 9 für ein Beispiel-Set):

animate/ inanimate NP1	Coverb bă	animate/ inanimate NP2	Verb
animate/ inanimate NP1	Coverb bèi	animate/ inanimate NP2	Verb

Tabelle 8 Bedingungsdesign Experiment II.

AAA	Prinz bă Rivale erstechen-PERF „Der Prinz hat den Rivalen erstochen.“	王子把挑战者刺死了。
AAI	Prinz bă Seil zerschneiden-PERF „Der Prinz hat das Seil durchgeschnitten.“	王子把绳子切断了。
AIA	Messer bă Rivale erstechen-PERF „Das Messer hat den Rivalen erstochen.“	小刀把挑战者刺死了。
AII	Messer bă Seil zerschneiden-PERF „Das Messer hat das Seil durchgeschnitten.“	小刀把绳子切断了。
PAA	Prinz bèi Rivale erstechen-PERF „Der Prinz wurde vom Rivalen erstochen.“	王子被挑战者刺死了。
PAI	Prinz bèi Seil erdrosseln-PERF „Der Prinz wurde durch das Seil erdrosselt.“	王子被绳子勒死了。
PIA	Messer bèi Rivale wegnehmen-PERF „Das Messer wurde vom Rivalen weggenommen.“	小刀被挑战者拿走了。
PII	Messer bèi Seil umschlingen-PERF „Das Messer wurde vom Seil umschlungen.“	小刀被绳子捆起来了。

Tabelle 9: Beispielset aller 8 Test-Bedingungen Experiment II. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

5.2.1 Arbeitshypothesen zu Experiment II

Um Aussagen über den Verlauf der inkrementellen Stimulusinterpretation treffen zu können, wird auch in diesem Experiment über verschiedene Positionen im Satz gemittelt. Wie bereits erwähnt, beschränkt sich die Analyse allerdings nur auf die beiden Nominalphrasen sowie die Coverben, da bei den Hauptverben Verzerrungen wegen der Verteilung des lexikalischen Materials nicht ausgeschlossen werden können.

Die Hypothesen zu Experiment II werden gemäß des Verlaufes der Wahrnehmung der Stimuli und auf der Basis des Sprachverstehensmodells eADM von Bornkessel & Schlesewsky (2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a) entwickelt.

NP1

Die Stimuli unterscheiden sich an der Position der NP1 lediglich hinsichtlich der Belebtheit der Nomen. Aus Experiment I sind für diese Konstituente keine Effekte ableitbar, da sich dort die erste NP nicht hinsichtlich relevanter Merkmale unterschied.

Prinzipiell kennt auch das Mandarin-Chinesische transitive und intransitive Sätze, deren erste Konstituente eine Nominalphrase ist. Weiterhin sind, wie im Eingangskapitel bereits dargestellt, auch Strukturen möglich, deren Subjekt nicht overt realisiert wird (subject drop, siehe z.B. Li & Thompson 1981), sondern das erste Nomen im Satzverlauf das Objekt repräsentiert. Informationen über die tatsächliche Struktur des Satzes und damit über die thematische Rolle des ersten Nomens erhält das Verstehenssystem somit erst bei Erreichen weiterer Konstituenten (z.B. des relevanten Verbs oder auch eines Coverbs). Denkbar ist jedoch auch, dass z.B. bei unmarkierten NNV-Strukturen nicht einmal das satzfinale Verb die thematischen Rollen eindeutig an die Argumente vergibt, da einerseits vielleicht semantische Ambiguitäten bestehen, andererseits sowohl SOV- als auch OSV-Interpretationen zulässig sind. In diesem Falle besteht möglicherweise eine interpretative Abhängigkeit von der Topikalität des ersten Argumentes, falls ein entsprechender Diskurskontext vorhanden ist (Wang et al., in press.).

Das bedeutet, dass zum Zeitpunkt der Wahrnehmung und Verarbeitung des ersten Nomens keine eindeutige Prognose für die folgende syntaktische Struktur und die thematische Rolle des ersten Argumentes gemacht werden kann.

Das eADM folgt in diesem Falle der Annahme, dass das System generell initial von einer Struktur mit der geringsten syntaktischen und informationellen Komplexität ausgeht, also eine minimale intransitive Struktur antizipiert und als erster Schritt ein intransitives Template aktiviert wird. Aus dieser Annahme folgt jedoch nicht prinzipiell die thematische Interpretation und die Actor-Eigenschaft für NP1, da z.B. Sprachen wie das Deutsche, in denen Kasusmorphologie sehr bedeutend ist, die Argumente eines Verbs weniger stark positionsabhängig interpretieren, weil diese Position offensichtlich zu unspezifisch hinsichtlich der semantischen Eigenschaften und der thematischen Rolle des Nomens ist (Scheepers et al. 2000; Schlesewsky & Bornkessel 2004, 2006).

Selbst unter der Annahme einer inkrementellen Subjekt-Präferenz (hier verstanden als Actor-Präferenz bzw. S-/ A-Analyse des ersten Argumentes), die möglicherweise sogar durch Nominativ-Morphologie gestützt wird, konnte für initiale Argumente kein Animatheitskontrast nachgewiesen werden (Kretzschmar 2010, Muralikrishnan et al. 2008, Ott 2004). Außerdem zeigen experimentelle Daten zum Chinesischen, dass kein Animatheitseffekt für das erste Argument zu erwarten ist, auch weil die Subjekt-Präferenz für ein initiales Argument ebenso für unbelebte Nomen gilt (subject preference im Chinesischen: Wang et al. 2009, hier Reanalyse zu objektinitialer NP-V-NP-Konstruktion auf dem Verb). Daraus folgt die Hypothese, dass sich das Chinesische in Bezug auf die Verarbeitung initialer Argumente eher wie das Deutsche (Schlesewsky & Bornkessel 2004, Bornkessel & Schlesewsky 2006) oder das Türkische verhält (Demiral et al. 2008), bei denen die reine Positionsinformation nicht aussagekräftig genug ist, um eine sichere thematische Interpretation zu initiieren. D.h., findet die thematische Interpretation zu diesem Zeitpunkt noch nicht statt, sondern existiert lediglich eine strukturelle Hypothese (über Template-Aktivierung), wird sich der Belebtheitskontrast nicht in den gemittelten EEG-

Potentialen finden, da das Merkmal „unbelebt“ dann nicht mit prototypischen Actor-Eigenschaften konfliktieren kann.

Wenn sich aber das Chinesische dennoch z.B. wie das Englische verhalten sollte und aus Mangel an anderweitigen Informationen wie z.B. Kasusmorphologie die erste NP positionsabhängig tatsächlich thematisch als Actor interpretiert wird (Bever 1970, 1974, Agent-Action-Object-Strategie), sollte sich der Belebtheitskontrast wie im Englischen (Weckerly & Kutas 1999) in Form einer N400 für unbelebte initiale NPs nachweisen lassen (Prominenz-Mismatch), da die Eigenschaft „unbelebt“ mit den prototypischen Merkmalen eines Actors konfliktiert.

Coverben

Erreicht der Sprachverstehensprozess im Satz den Bereich der Coverben, können grundlegende interpretative Prozesse angenommen werden. Die Coverben „bǎ“ und „bèi“ legen einerseits den Makrorollen-Status der Argumentpositionen eindeutig fest, andererseits erlauben sie die Prognose, dass anschließend mit hoher Wahrscheinlichkeit noch ein zweites Argument realisiert wird. Während „bǎ“-Konstruktionen dabei die Actor-vor-Undergoer-Abfolge codieren und sich in diesem Sinne hierarchiekonform verhalten, kehrt das „bèi“-Coverb diese Abfolge um (Undergoer-vor-Actor).

Auch wenn für das initiale Argument keine positionsbasierte oder animatheitsbasierte thematische Interpretation angenommen wird, muss aufgrund der Möglichkeit einer strukturellen Subjekt-erst-Präferenz mit unterschiedlichen Verarbeitungskosten hinsichtlich der thematischen Interpretationen für „bǎ“- und „bèi“-Konstruktionen gerechnet werden. Die Disambiguierung hin zur Actor-initialen Interpretation im Falle der „bǎ“-Konstruktion sollte weniger

Verarbeitungskosten verursachen als die Auflösung zur Undergoer-initialen Struktur bei der „bèi“-Konstruktion.

Die Situation an den Coverben ähnelt zwar den Reanalysephänomenen in lokal ambigen Strukturen, jedoch gibt es wesentliche Unterschiede. Einerseits erfolgt hier die Disambiguierung nicht durch ein Verb z.B. durch Numerus- oder Genus-Agreement (siehe z.B. Bornkessel et al. 2004 oder Haupt et al. 2008), andererseits gibt es auch noch kein zweites Argument, welches durch z.B. die Kasusmorphologie diese Ambiguität auflösen könnte und welches zusätzlich in Relation zum ersten Argument gebracht werden muss. Außerdem stellen Coverben keine Verben im eigentlichen Sinne dar, sondern haben als grammatikalisierte Morpheme keine lexikalisch-semantiche Spezifikation (siehe z.B. Bisang 1992, Li & Thompson 1981). Coverben legen also wie freie Kasusmorpheme den Makrorollenstatus der vorausgehenden NP fest. Diese ist jedoch nicht das Makrorollen-Argument zum Coverb, sondern eines erst folgenden Hauptverbs. Aus diesen Gründen ist es einerseits fraglich, ob Agreement-basierte Experimentdaten zu syntaktischer und thematischer Reanalyse vergleichbar sind, da es für die Position der Coverben noch keine Verbsemantik und damit keine Verb-relatierten Linking-Prozesse geben kann (siehe hierzu z.B. Bornkessel & Schlewsky 2006a, 2006b). Weil außerdem das Chinesische keine positionsbasierte Sprache ist, kann nicht davon ausgegangen werden, dass an der Coverb-Position z.B. LAN-late positivity-Befunde wie für positionsbasierte Sprachen (z.B. Englisch, Niederländisch oder Italienisch; Coulson et al. 1998, de Vincenzi et al. 2003, Hagoort & Brown 2000, Osterhout & Mobley 1995) repliziert werden können.

Näher an die Situation der Coverben kommen im Vergleich zu positionsbasierten Sprachen zwar Experimentdaten zum Deutschen mit präverbalen, kasusambigen Argumenten (beim Graben et al. 2000, Bornkessel et al. 2004, Friederici & Mecklinger 1996, Friederici et al. 2001; Frisch et al. 2002, Matzke et al. 2002), die einen P600-Effekt für Akkusativ-erst-Sätze auf dem

disambiguierenden Verb messen, oder Experimente zu Strukturen mit zwei ambigen, präverbalen Argumenten, wo ein N400-Effekt für die Disambiguierung hin zu einem initialen Dativ (Bornkessel 2002) bzw. ein biphasisches Muster (N400 + late positivity) sowohl bei Dativ- als auch Akkusativ-Sätzen (Haupt et al. 2008) gezeigt wurde. Dennoch bleibt der oben genannte Einwand bestehen, ob diese Verarbeitungsprozesse, in denen morphologische Agreement-Informationen genutzt werden, tatsächlich zu „bǎ“- und „bèi“-Konstruktionen vergleichbar sind.

Interessant ist jedoch, dass die bèi-Konstruktion durch die Experiencer-Eigenschaft des ersten Argumentes wohl am ehesten zu Dativ-Konstruktionen im Deutschen vergleichbar ist (Dativ als Nicht-Makrorollen-Argument, Van Valin & La Polla 1997), weshalb ein N400-Effekt auf dem Coverb „bèi“ im Vergleich zu „bǎ“ auftreten könnte (siehe hierzu Bornkessel & Schlesewsky 2004, 2006b).

Für das Chinesische selbst gibt es bisher Daten von Wang und Kollegen (2009), die der Situation an den Coverben am nächsten kommen. Dort wird eine initiale NP (thematisch ambig) durch ein folgendes Verb in einfachen NP-V-NP-Konstruktionen hin zu einer Objekt-erst- oder Subjekt-erst-Interpretation disambiguiert (Disambiguierung über Verbsemantik und Animatheit der ersten NP). Wang und Kollegen finden für diese thematische Reanalyse der ersten NP einen N400-Effekt relativ zur Position des Verbs, weshalb im Falle der Undergoer-erst-Interpretation in der bèi-Konstruktion ebenfalls ein solcher N400-Effekt auftreten könnte. Trotzdem stellt sich auch hier die Frage, ob NP-V-Strukturen mit NP-Coverb- bzw. NP-bèi-Strukturen ausreichend vergleichbar sind, zumal sich die thematische Rolle des ersten Argumentes in den nichtmarkierten Sätzen von Wang und Kollegen nicht auf die des Experiencers beschränkt.

Dass das initiale Argument wie in positionsbasierten Sprachen bereits thematisch interpretiert wurde, erscheint aus den im Hypothesenabschnitt zu NP1 genannten Gründen unwahrscheinlich. Ein Belebtheitseffekt NP1 ist auf dem Coverb „bǎ“ deshalb nur dann zu

erwarten, wenn durch die Makrorollen-Festlegung der NP1 durch das Coverb die NP1-Eigenschaft „unbelebt“ mit dieser Makrorolle konfligieren kann (atypischer Actor, Prominenzeffekt wegen Inkompatibilität von Actor-Rolle und der Eigenschaft „inanimat“). Zum jetzigen Zeitpunkt existieren aber keine Hinweise (auch nicht aus Experiment I), dass die Funktionalität des Coverbs „bǎ“ wegen der Makrorollen-Festlegung für NP1 durch deren Animatheitsmerkmal beeinträchtigt werden könnte (vgl. Li et al. 1993).

Interessant und völlig offen ist die Verarbeitung des Coverbs „bèi“ im Kontext des Belebtheitsstatus der vorausgehenden NP. Hier kann zunächst nur spekuliert werden: Entweder gibt es einen Effekt für eine belebte NP1. Dann ist dies auf einen Konflikt des durch „bèi“ induzierten Undergoer-Status mit atypischen Undergoer-Eigenschaften zurückzuführen (Prominenz). Oder es gibt keinen Belebtheits-Effekt der NP1. Das wäre ein Hinweis darauf, dass die Rollen-Festlegung der NP1 funktional unabhängig von deren Belebtheitsstatus ist. Die dritte Möglichkeit, zweifellos die interessanteste, wäre ein Effekt in der N400-Komponente für eine unbelebte NP1. Falls „bèi“ nicht nur den Nicht-Actor-Status für NP1 festlegt, sondern auch bestimmte thematische Anforderungen, die semantische Konsequenzen haben, an die NP1 richtet, sollte ein Effekt für die unbelebte NP1 messbar sein, falls diese Anforderungen in einer konstruktionsspezifischen Experiencer-Rolle bestehen. Da diese Rolle nicht mit der Eigenschaft „unbelebt“ kompatibel ist, könnte dies zu einem Konflikt führen, über dessen funktionale Natur an dieser Stelle nicht weiter spekuliert werden soll.

NP2

In beiden Fällen, aktiv wie passiv, ist der Makrorollen-Status der zweiten NP von vornherein klar bei gleichzeitiger Kenntnis des Makrorollen-Status des ersten Argumentes. Diese Funktion wird durch die Coverben erreicht. Grundsätzlich unterscheiden sich demnach Aktiv- und Passiv-

Strukturen bereits durch die vorangehenden Coverben, weshalb auch Animatheitseffekte nur relativ zu einander innerhalb der jeweiligen voice-Gruppe betrachtet werden sollten. Deshalb müssen als Basis für die Entwicklung experimenteller Hypothesen zu den EKP-Messungen auf der zweiten NP einerseits die Ergebnisse aus Experiment I (zu den Aktiv-Strukturen) und andererseits Daten aus Experimenten mit eindeutig markierten Argumenten (entweder über die lineare Position wie im Englischen oder morphologische Markierung wie im Deutschen) herangezogen werden.

Zunächst zeigen die Daten zum Chinesischen aus Experiment I, dass es keine Belebtheitseffekte auf der betreffenden NP aufgrund einer etwaigen Inkompatibilität mit einer eindeutig markierten Makrorollen-Position an sich gibt (kein Effekt für animate Undergoer-NPs in NP-bǎ-NP-Sätzen in Experiment I), wohl aber dann, wenn beide Merkmale, syntaktische und semantische Prominenz, in Relation zu einander relevant werden (Merkmalsinterferenz bei Verbindeintegration). Auch berichten Wang und Kollegen (2009) und Wang et al. (in press.) nur Effekte auf dem jeweiligen Verb bzw. dem finalen, dem Verb folgenden Argument, aber nicht auf der NP1 oder dem zweiten Argument in den NP-NP-V-Strukturen in Wang et al. (in press.). Dies ist ein Hinweis darauf, dass keine Animatheitseffekte inkrementell auf thematisch ambigen Argumenten zu finden gewesen sind, sondern erst dann, wenn diese Argumente relational interpretiert werden müssen.

Nun können die Argumente in den NP-bǎ-NP-Sätzen in Experiment I der vorliegenden Arbeit aufgrund der eindeutigen Markierung durch das Coverb sehr wohl auch relational hinsichtlich ihrer semantischen Prominenzmerkmale und deren Rollenprototypikalität (siehe dazu z.B. Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a) interpretiert werden. Die Frage lautet also, weshalb an der Position des zweiten Argumentes kein Belebtheitseffekt für einen animaten Undergoer beobachtet werden konnte.

Die Antwort ist in neurophysiologischen Experimenten zum Deutschen zu erkennen (Frisch & Schleewsky 2001, Roehm 2004), die eindeutig kasusmarkierte, verbfinale Sätze des Deutschen mittels der EKP-Methode untersucht haben (neben der Frequenzbandanalyse in Roehm et al. 2004) und für Akkusativ-initiale Strukturen auf dem zweiten, Nominativ-markierten Argument nur dann eine Negativierung (N400) finden, wenn diese Argumentstelle durch ein unbelebtes Nomen besetzt wird. Diese Daten zeigen (siehe dazu auch Schleewsky & Bornkessel 2004), dass bei eindeutig kasusmarkierten (verbfinalen) Strukturen die Belebtheit der NP2 nur dann entscheidend ist, wenn sie die Actor-Rolle besetzt und somit ein unbelebtes Actor-Argument im Kontrast zu einem vorausgehenden, nicht-ambigen Undergoer interpretiert werden muss (für eine weitere Diskussion siehe: Bornkessel & Schleewsky 2006a, 2006b, sowie für eine theoretische Motivation über Argumenthierarchien: Primus 1999, Primus 2006).

Da im Falle der chinesischen NP-bă-NP-Sätze in Experiment I bei Erreichen der zweiten NP das erste Argument bereits eindeutig als Actor identifiziert ist, stellt sich dieses Problem analog zu Nominativ-initialen, nicht-ambigen Sätzen des Deutschen hier nicht. Wenn das Chinesische ähnliche relationale Belebtheitseffekte wie das Deutsche zeigen sollte, so müsste dies die Passiv-Strukturen betreffen.

Aktiv-Sätze

Aus den soeben genannten Gründen wird für die bă-Bedingungen mit belebter erster NP kein Animatheitskontrast in den EKPs für die Belebtheit der NP2 erwartet. Da jedoch aus Experiment I keine Aussagen in Bezug auf Sätze mit inanimater NP1 abzuleiten sind, bleibt trotzdem abzuwarten, ob relational ein unbelebtes Actor-Argument höhere Verarbeitungskosten verursacht, da in dem einen Fall die Undergoer-NP in der Animatheitshierarchie höher steht (inanimat-bă-animat) und in dem anderen Fall gar beide NPs inanimat sind und ein unbelebtes Argument

niemals ein optimaler Actor sein kann. Generell sollte die Inanimatheit der Actor-NP in Kontrast zu den prototypischen Eigenschaften einer solchen Rolle stehen (willentlich, bewusst handelnd, Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a, Primus 1999), weshalb ein prototypisches transitives Ereignis nicht durch zwei unbelebte „Akteure“ repräsentiert sein sollte. Da jedoch alle Experimentbedingungen prinzipiell semantisch plausibel sind, wird kein plausibilitätsbezogener Effekt erwartet. Zeigt sich auf der NP2 bei inanimater NP1 ein Effekt in der N400-Komponente, muss dieser als ein Konflikt in der Animatheitshierarchie interpretiert werden (Präferenz für animat vor inanimat), wobei dann die morphologische Markierung (die syntaktische Struktur) diese Präferenz nicht zu durchbrechen vermag. Sollte es keinen N400-Effekt geben, so erweist sich die thematische Hierarchisierung aufgrund der morphologischen Markierung stärker als der Einfluss des Belebtheitsmerkmals. Außerdem könnte hier beantwortet werden, ob es im Mandarin-Chinesischen eine generelle Präferenz für „animat vor inanimat“ gibt (unabhängig von der Syntax) und das Animatheitsmerkmal Makrorollen-definierend wirkt, oder ob es relational genutzt wird, unabhängig von der linearen Abfolge.

Weiterhin ist damit zu rechnen, dass die Aktiv-Strukturen mit zwei unbelebten NPs generell einen Nachteil in Bezug auf ihre Wohlgeformtheit zeigen könnten und somit in einem späten Zeitfenster eine Positivierung für diese Bedingung festgestellt werden könnte („Wellformedness-Check“), da unbelebte Argumente generell suboptimal auf die Actor-Rolle passen, weil sie keine willentlich handelnden Akteure sein können und somit im Zusammenhang mit einem unbelebten Undergoer (NP2) den möglichen Interpretationsraum stark einschränken. Da "bǎ" aber eine stark agentivische Interpretation der NP1 erzwingt, führen "inanimat-bǎ-inanimat"-Strukturen zu erhöhter Markiertheit (Bornkessel & Schlewsky 2006a, Frisch & Schlewsky 2005).

Passiv-Sätze

Folgerichtig muss aus den gleichen Gründen für die Passiv-Sätze eine Negativierung (N400-Effekt, Frisch & Schlesewsky 2001, Roehm 2004) für Sätze mit inanimatem zweiten Argument vorher gesagt werden. Diese kommt gemäß dem eADM als Antwort auf einen Hierarchiekonflikt im „Compute Prominenz“-Schritt zustande, weil auf dem Coverb „bèi“ ein prototypischer Actor prädiert, aber dessen antizipierte Eigenschaft „belebt“ dann nicht erfüllt wird. Dies wäre dann der Fall, wenn das Belebtheitsmerkmal der Argumente relational gebraucht wird. Sollte es jedoch keinen Effekt für Passiv-Strukturen mit belebter NP1 und unbelebter NP2 geben, so gilt für das Chinesische die obligatorische Abfolge „animat vor inanimat“ unabhängig von grammatischer Funktion der Argumente und syntaktischer Struktur.

Es gibt allerdings noch eine weitere Möglichkeit. Sollte sich bestätigen, dass es auf dem Coverb „bèi“ einen Animatheitseffekt für eine unbelebte NP1 gibt (siehe Hypothesen zu den Coverben und dem adversativen Passiv), so könnte dieser Effekt in der Interpretation der NP1 in Form einer Experiencer-Rolle begründet sein, mit welcher die Eigenschaft „inanimat“ inkompatibel ist. Demnach wäre zu erwarten, dass sich auf der Position des zweiten Argumentes dieser Effekt ebenfalls in den „inanimat-bèi-animat“-Strukturen gegen die „animat-bèi-animat“-Bedingung zeigt. Obwohl die Argumente in diesem Falle die prototypischen Eigenschaften von Actor und Undergoer einer transitiven Relation aufweisen, verletzt eine inanimate NP1 die Rollencharakteristika eines Experiencers in einer adversativen „bèi“-Konstruktion, weil es sich eben grade nicht um eine prototypische transitive Relation handelt.

Im Falle von zwei unbelebten Argumenten könnte es zusätzlich wie bei der analogen Aktiv-Bedingung noch zu einem Konflikt im „Wellformedness-Check“ kommen.

5.2.2 Material und Teilnehmer Experiment II

Teilnehmer

An Experiment II nahmen 27 chinesische Muttersprachler teil (14 davon weiblich, Altersdurchschnitt 26,9 Jahre zwischen 19 und 36), von denen keiner in Experiment I beteiligt gewesen ist. Alle Teilnehmer sind, wie bereits in Experiment I, in der Volksrepublik China geboren worden, dort einsprachig aufgewachsen und im Rahmen eines Studiums oder Austauschprogrammes zum Zeitraum des Experimentes nach Berlin gekommen, wo auch die Datenerhebung in der Klinik für Audiologie und Phoniatrie der Charité Berlin (Campus Benjamin Franklin) stattfand. Sämtliche Teilnehmer wurden nach ihrer Händigkeit befragt (chinesischsprachige Adaption des Edinburgh-Handedness-Inventory (Oldfield 1971)) und ausgewählt; es wurden nur Rechtshänder zugelassen. Außerdem wies keiner der Teilnehmer wesentliche Beeinträchtigungen der Seh- und Hörfähigkeit sowie etwaige neurologische Störungen oder eine diagnostizierte Leseschwäche auf. Die Teilnehmer wurden mit 7,00 Euro pro Stunde für die Experimentteilnahme belohnt. Über die 27 Teilnehmer hinaus, deren Daten in die finale Analyse eingingen, mussten 8 weitere im Nachhinein von der Datenanalyse ausgeschlossen werden, da entweder technische Störungen (ein Teilnehmer) oder unzureichende Erfüllung der behavioralen Aufgabe (4 Teilnehmer: weniger als 50% der Aufgaben korrekt gelöst) oder Kontaminierung der EEG-Daten durch umfangreiche Augenmuskel-Artefakte (3 Teilnehmer) vorlagen.

Experimentelles Material

Da in Experiment II der Einfluss des Belebtheitsmerkmals auf die präverbale Verarbeitung von Argumentabfolgen im Vordergrund steht, kam es besonders darauf an, speziell das lexikalische Material der verwendeten Nomen optimal auszuwählen und vor allem korrekt auszubalancieren. Dies bedeutet, dass die selben Nomen in Reihenfolge und Auftreten in gleicher Zahl alle 8

experimentellen Bedingungen abdecken müssen (für ein Beispielset aller 8 Test-Bedingungen siehe Tabelle 9).

Da jedoch durch die Coverben die Positionen für die thematischen Rollen festgelegt werden, stellen dieselben Nomen jeweils 4 Mal den Actor sowie 4 Mal den Undergoer dar, abwechselnd für die erste und zweite Position. Aus diesem Grunde ist es unter der Maßgabe, prinzipiell plausible Experimentsätze zu konstruieren, nicht möglich gewesen, auch das Verbmaterial entsprechend auszubalancieren, weshalb eine EKP-Analyse auf dem Hauptverb selbst unterbleiben musste.

Insgesamt handelt es sich um 40 verschiedene Sets aus Nomen und Verben, wobei darauf geachtet wurde, dass sämtliche Nomen in einem anderen lexikalischen Set in der jeweils anderen linearen Position ein zweites Mal vorkommen. Dadurch werden keine Nomenkombinationen wiederholt und es kann sichergestellt werden, dass mögliche Animatheitseffekte nicht auf prinzipielle lexikalische Unterschiede in der Nomenverteilung zurückgehen. Die Verben der einzelnen Sets variieren über die Bedingungen, allerdings wurde auch deren Auftreten so weit wie möglich kontrolliert. Jedes Verb erscheint neben dem eventuellen Mehrfachauftreten innerhalb eines lexikalischen Sets ebenfalls in einem anderen lexikalischen Set im jeweils anderen Konstruktionstyp mindestens ein weiteres Mal. Obwohl dadurch eine möglichst plausible Satzbedeutung für jedes experimentelle Item erreicht werden konnte, verbieten sich, wie bereits gesagt, die EKP-Vergleiche auf dem Verb, da die Vorkommenshäufigkeit und Kombination der Verben nicht vollständig ausgeglichen wurde.

Alle 320 Experimentsätze wurden für die auditive Darbietung von der selben chinesischen Muttersprachlerin gesprochen, die auch bereits für die Aufnahmen der Sätze für Experiment I zur Verfügung stand. Die Aufnahmen wurden wieder mit einer Sampling-Rate von 44,1 kHz in einer 16-Bit-Auflösung digital vorgenommen und nach der Aufnahme durch zwei weitere

chinesische Mutterprachler unabhängig von einander auf ihre gesprochene Natürlichkeit hin überprüft. Beanstandete Aufnahmen wurden wiederholt und erneut geprüft.

Die fertigen 320 Experimentsätze wurden danach pseudo-randomisiert und anschließend in 8 Experimentblöcke zu je 40 Items eingeteilt. Diese 8 Blöcke wurden bei der Datenerhebung in 8 verschiedenen Blockabfolgen präsentiert. Die jeweilige Präsentationsreihenfolge wurde über die Probanden ausbalanciert.

5.2.3 Akustische Analyse des Stimulusmaterials

Die Items wurden ebenso wie in Experiment I als natürliche Sprache aufgenommen und ebenso im Nachhinein nicht akustisch verändert. Deshalb besteht auch hier prinzipiell die Möglichkeit zu prosodischen und akustischen Differenzen zwischen den Items der verschiedenen Bedingungen. Um einen Einfluss dieser Differenzen auf die gemessenen EKPs kontrollieren bzw. ausschließen zu können, wurde auch hier das gesamte Stimulusmaterial wortweise getriggert und systematisch hinsichtlich der durchschnittlichen Intensität (dB), der durchschnittlichen Länge (ms) und der durchschnittlichen Grundfrequenzen (F_0 in Hz) jeweils für den Onset, den Offset, das Maximum sowie das Minimum varianzanalytisch ausgewertet. Die relevanten Daten wurden wie in Experiment I mittels der Software PRAAT (PRAAT Version 4.4: Paul Boersma, David Weenink, Institute of Phonetic Sciences an der Universität Amsterdam) ausgelesen. Die statistische Analyse wurde mit den Faktoren VOICE (Aktiv oder Passiv), NP1 (Animatheit: zweistufig, belebt und unbelebt) und NP2 (Animatheit: zweistufig, belebt und unbelebt) durchgeführt.

Die in den jeweiligen Bedingungen extrahierten Werte und Analyse-Abschnitte beziehen sich auf die Konstituenten NP1, NP2, die Coverben „bǎ“ und „bèi“ sowie das satzfinale Hauptverb. Eine Analyse des satzfinalen Hauptverbs wurde durchgeführt, um die durchgehende

Natürlichkeit der eingesprochenen Stimuli zu garantieren, obwohl für diese Konstituente keine EKPs ausgewertet wurden.

Wie in der abgebildeten Grafik 14 und anhand der Werte in der Tabelle 10 zu erkennen ist, unterscheiden sich die F_0 -Werte aller acht Bedingungen hauptsächlich im Bereich der Coverben und des Onsets des zweiten Nomens sichtbar nach VOICE. Außerdem variieren die Intensitäten der Coverben im Bereich von 3,4 bis 4,2 dB Unterschied (Minimum „bǎ“ = 54,1 dB, Maximum „bèi“ = 58,3 dB). Zu beachten ist hier wie in Experiment I, dass die dargestellten Tonhöhen-Konturen (pitch-contour) nicht die tatsächlichen Tonverläufe (auch in zeitlicher Hinsicht) widerspiegeln, sondern geordnet nach Pitch-Onset – minimal F_0 – maximal F_0 – Pitch-Offset aufgeführt werden.

Dieser Eindruck wird auch durch die statistische Analyse bestätigt. Auch hier werden signifikante F_0 – Unterschiede nur dann berichtet, wenn deren Durchschnittswert den angenommenen Schwellenwert für die Wahrnehmbarkeit überschreitet (Rietveld & Gussenhoven 1985, t'Hart, Collier, & Cohen 1990).

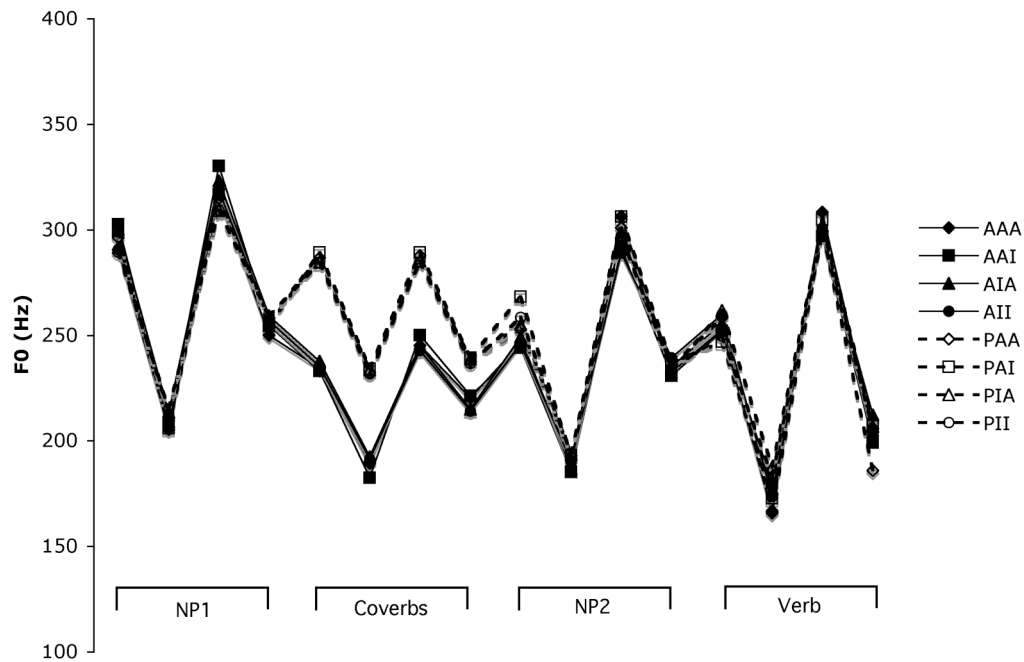
Die itembasierte Varianzanalyse mit den Faktoren NP1, NP2 und VOICE (2 x 2 x 2) ergibt für die Konstituenten-Dauer einen Haupteffekt VOICE für die Position der ersten Nominalphrase ($F(1,39) = 5.49, p < 0.05$) und einen Haupteffekt NP1 (Belebtheit der NP1) für das zweite Nomen ($F(1,39) = 6.24, p < 0.05$).

Die Analyse der Intensitätsverteilung erreicht lediglich für die Coverben Signifikanz. Hier zeigt sich ein Haupteffekt VOICE ($F(1,39) = 267.708, p < 0.001$).

Der auffälligste Unterschied erweist sich für die F_0 – Werte der Coverben. Die Analyse ergibt einen Haupteffekt VOICE für alle vier Parameter der Pitchwerte: Onset ($F(1,39) = 242.604, p < 0.001$), Minimum F_0 ($F(1,39) = 349.149, p < 0.001$), Maximum F_0 ($F(1,39) = 182.727, p < 0.001$), und den Offset ($F(1,39) = 37.836, p < 0.001$). Der in der Grafik sichtbare pitch-

Unterschied am Onset der NP2 wurde jedoch nicht signifikant, die Tendenz zu einem solchen Effekt kann aber über die Koartikulation mit dem vorausgehenden Coverb erklärt werden.

Während die Unterschiede in der Konstituenten-Dauer der NP1 und der NP2 nicht größer als ca. 60 ms sind und somit in der direkten Wahrnehmbarkeit vernachlässigbar sind, zeigt sich der Hauptunterschied in den Bedingungen auf den Coverben. Sowohl Intensität als auch Grundfrequenz unterscheiden sich gemäß der VOICE-Grenze. Hier muss gesagt werden, dass die Coverben über alle Bedingungen nur zwischen „bǎ“ und „bèi“ variieren. Deshalb bilden die akustischen Signale der beiden Coverben Cluster über jeweils vier Bedingungen mit zwei unterschiedlichen Vokalqualitäten, was sich unter anderem darin zeigt, dass es innerhalb eines Coverbs zwischen den Bedingungen keine akustischen Differenzen gibt. Außerdem gehören beide Coverben unterschiedlichen tonalen Klassen an, was zu einem abweichenden Tonverlauf innerhalb der Silbe führt: während das Coverb „bǎ“ den dritten Ton trägt (dipping tone), hat das Coverb „bèi“ den vierten Ton (falling tone). Diese Unterschiede sind also dem natürlichen Sprachsignal zuzuschreiben und stellen keine unerwünschte Manipulation dar.



Grafik 14: Kontur der Mittelwerte der Grundfrequenz (F0) der Konstituenten in Experiment II. Zu beachten ist, dass diese Kontur nicht den realen Tonverlauf des Chinesischen widerspiegelt, sondern einheitlich nach Onset, Minimum, Maximum und Offset geordnet wurde. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

Bedingung	Mittelwert Intensität (dB)				Mittelwert Dauer (ms)			
	Standardabweichung in Klammern				St.-Abw. in Klammern			
	NP1	BA und BEI	NP2	Verb	NP1	BA und BEI	NP2	Verb
AAA	54.7 (2.1)	54.4 (3.8)	55.3 (2.7)	54.42 (2.6)	744 (138)	184 (36)	659 (156)	528 (98)
AAI	55.2 (2.6)	54.1 (3.4)	55.3 (2.8)	55.26 (2.8)	739 (156)	186 (31)	625 (184)	493 (116)
AIA	54.5 (2.6)	54.2 (3.7)	55.8 (2.7)	55.02 (3.1)	717 (153)	182 (30)	646 (163)	537 (115)
AII	54.9 (2.8)	54.2 (3.3)	55.6 (2.5)	54.91 (2.7)	698 (135)	189 (46)	598 (143)	544 (84)
PAA	54.7 (2.5)	57.8 (3.5)	55.4 (2.8)	54.67 (2.8)	758 (143)	189 (45)	665 (152)	524 (88)
PAI	55.0 (2.9)	57.8 (3.8)	55.7 (2.7)	55.59 (2.9)	756 (154)	186 (42)	633 (157)	547 (100)
PIA	54.1 (2.5)	58.1 (3.2)	55.7 (2.7)	55.22 (3.0)	727 (140)	183 (35)	650 (168)	493 (125)
PII	54.6 (2.6)	58.3 (3.3)	55.9 (3.2)	55.22 (3.3)	706 (124)	178 (36)	608 (141)	537 (69)

Tabelle 10: Mittelwerte für Intensität und Dauer der Konstituenten in Experiment II. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

5.2.4 Ablauf und Durchführung des Experimentes

Die Art der Durchführung des Experimentes II unterschied sich prinzipiell nicht von der in Experiment I. Die Probanden saßen gegenüber eines 17-Zoll-Computerbildschirms (Distanz ca. 1,20 m) in einer schallisolierten Kabine, deren Innenraum schwach beleuchtet war. Die Beleuchtungsstärke wurde bei allen Teilnehmern auf gleichem Niveau gehalten.

Die Stimuli (Tondateien) wurden über zwei Lautsprecher präsentiert, die links und rechts neben dem Bildschirm standen, und deren Lautstärke-Niveau für alle Teilnehmer gleich gehalten wurde. Die Probanden hielten eine Tastatur mit drei Tasten locker in beiden Händen. Die jeweils linke und rechte Taste waren für das Experiment, ausbalanciert über die Probanden, entweder mit der positiven Antwort („Ja“) oder mit der negativen Antwort („Nein“) belegt, die mittlere Taste war ohne Funktion. Gestartet wurde das Experiment nach einer kleinen Übung, durch den Experimentleiter, nachdem die Probanden ihre Bereitschaft, zu beginnen, durch ein kurzes Kopfnicken bekundeten, welches über eine Videokamera beobachtet werden konnte.

Der Ablauf der einzelnen Trials war auch in diesem Experiment stets gleich: Zu Beginn wurde ein weißes Fixationskreuz in der Mitte des schwarzen Bildschirms (Balkenlänge ca. 2,5 cm) für 1000 ms präsentiert. Anschließend startete die Abspielung der entsprechenden Audio-Datei (WAV-Format), während das Fixationskreuz in der Mitte des Bildschirms stehen blieb. Nach dem Ende der Stimulus-Präsentation blieb das Fixationskreuz noch weitere 1000 ms auf dem Monitor zu sehen. Die Probanden waren instruiert, die gesamte Zeit über das Kreuz in der Mitte des Monitors zu fixieren, dabei nicht zu blinzeln, sich auch sonst nicht zu bewegen und der Audioabspielung aufmerksam zuzuhören. Nach einem anschließenden blank screen (schwarzer Bildschirm) für 500 ms wurde in der Mitte des Monitors ein Fragezeichen präsentiert, welches als Signal für die Beurteilung der Akzeptabilität des soeben gehörten Satzes diente. Dazu war stets

eine der beiden Tasten zu drücken (Antwortintervall 2000 ms). Anschließend wurde, nach einem weiteren blank screen von 1000 ms, für die Verstehensüberprüfung (comprehension question, Verstehensabfrage) in der Mitte des Bildschirms ein chinesischer Satz in mandarin-chinesischen Schriftzeichen als bitmap-Datei (8 bit, 256 Farben, Graustufen, weißes, rechteckiges Feld auf schwarzem Hintergrund und schwarze Schriftzeichen, Abmessungen ca. 20 cm x 8 cm) als statement präsentiert. Dieser Satz hatte stets die Form NVN sowie Actor vor Undergoer (also SVO nach klassischer Ansicht), war nicht als Frage, sondern als Aussage konzipiert und gab entweder den Inhalt des vorherigen Stimulus in der NVN-Abfolge wieder oder wich inhaltlich davon ab (Antwortintervall ebenfalls 2000 ms). Für letzteren Fall war die Antworttaste „Nein“ zu drücken, für die Gleichheit der Aussagen die Positivantwort zu geben. Die Tastenbelegung wurde hier ebenfalls über die Teilnehmer und die Blockreihenfolgen ausbalanciert, wobei jeder Proband für beide Aufgaben stets die gleiche Tastenbelegung zugewiesen bekam. Nach einem folgenden blank screen als Inter-Stimulus-Intervall (iti) von 2000 ms wurde erneut das Fixationskreuz zum Start des nächsten Durchganges präsentiert.

Das Experiment gliederte sich bei diesmal 320 Items in 8 Teile, die wiederum jeweils 40 Durchgänge enthielten. Zwischen den einzelnen Durchgängen wurden Pausen von nicht mehr als 5 Minuten eingehalten, deren Länge der Proband aber auf eigenen Wunsch auch verkürzen konnte. Außerdem bestand während der Pausen für die Teilnehmer die Möglichkeit, Mineralwasser zu sich zu nehmen. Die durchschnittliche Sitzungsdauer betrug (inklusive Vorbereitung, der Nachbereitung und den Pausen) etwa 3,0 Stunden.

5.2.5 EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung

Das Elektroencephalogramm (EEG) wurde mit dem identischen Setup zu Experiment I abgeleitet. Insgesamt handelte es sich auch hier um 25 Ag/ AgCl-Elektroden, die fest in einer elastischen

Kappe installiert waren (Electrocap International, Eaton, OH) und deren elektrischer Kontakt zur Kopfhaut mittels eines leitfähigen Elektrodengels hergestellt wurde. Das EEG-Signal wurde über die gleichen Kanäle und Positionen wie in Experiment I gemessen (internationales Ten-Twenty-System): AFz (Ground), F7, F3, Fz, F4, F8, FC5, FC1, FCz, FC2, FC6, Cz, CP5, CP1, CPz, CP2, CP6, P7, P3, Pz, P4, P8, POz, O1, O2 sowie eine Referenzelektrode (Ref) auf dem linken Mastoidknochen und die Re-Referenz auf dem rechtsseitigen Pendant. Vertikale und horizontale Augenbewegungen sowie Lidbewegungen (Blinzeln) wurden über separat angebrachte Augenelektroden (EOG) an den Schläfen sowie oberhalb und unterhalb des rechten Auges aufgezeichnet. Die Re-Referenzierung wurde im Anschluss an die Messung offline durchgeführt. Die Impedanz der Elektroden wurde stets unter 4 k Ω gehalten.

Das EEG wurde mit einem Gleichstrom-Verstärker der Firma Twente Medical Systems gemessen, mit einer Sampling-Rate von 250 Hz aufgezeichnet und im Anschluss offline mit einem 0,3-20,0 Hz band-pass-Filter nachbearbeitet, um extrem langsame Schwingungen (Signal drifts) und hochfrequente Schwingungen (z.B. Wechselstromartefakte) zu eliminieren. Anschließend wurden die einzelnen EEG-Messungen automatisch (Eliminierungskriterium für die automatische Artefakterkennung: Überschreitung der Standardabweichung im Signal von 40 μ V innerhalb eines fortlaufenden 200-ms-Fensters) und manuell nach Artefakten wie technischen Störungen oder periodischen Augenbewegungen gescannt und die entsprechenden Passagen von der Analyse ausgeschlossen. Ebenfalls wurden all jene Trials (Durchgänge) von der Analyse ausgeschlossen, deren Verstehensabfrage (comprehension question) falsch beantwortet wurde.

5.2.6 Datenanalyse

Wie in Experiment I wurden für die Akzeptabilitätsentscheidung pro Experimentbedingung und Teilnehmer die durchschnittlichen Akzeptabilitätsurteile und die dazugehörigen Reaktionszeiten

berechnet. Für die Verstehensabfrage wurden die durchschnittlichen Fehlerraten und die Antwortzeiten pro Bedingung und Teilnehmer kalkuliert. In die Berechnung der Statistik der Reaktionszeiten für die Verstehensabfrage wurden, wie in Experiment I, nur Messungen mit korrekten Antworten aufgenommen, da Reaktionszeiten für inkorrekte Antworten nicht aussagekräftig sind.

Für Akzeptabilitäts einschätzung und Verstehensabfrage und den dazugehörigen Reaktionszeiten wurde jeweils eine mehrfaktorielle Varianzanalyse mit Messwertwiederholung (MANOVA) mit den Faktoren NP1 (Animatheit NP1), NP2 (Belebtheit der NP2) sowie VOICE (aktiv: bǎ-Konstruktion, passiv: bèi-Konstruktion) in der Abstufung 2 x 2 x 2 und den Zufallsfaktoren (random factors) Subject (F₁) und Item (F₂) durchgeführt. Da das Ziel dieses Experimentes darin besteht, mögliche Effekte des Belebtheitsstatus beider Nominalphrasen zu analysieren, wurden auch in der Analyse der behavioralen Daten mögliche Interaktionen, die den Faktor VOICE involvierten, stets zuerst in Richtung des Faktors VOICE aufgelöst, um Belebtheitseffekte innerhalb der Konstruktions-Typen zu erkennen. Für die behavioralen Daten gilt wie in Experiment I, dass nur diejenigen Interaktionen beachtet werden, bei denen sowohl der Vergleich nach Subjects als auch der Vergleich nach Items Signifikanzniveau erreicht.

Die Berechnungen der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP) wurden zuerst pro Teilnehmer pro Bedingung und anschließend über alle Teilnehmer gemeinsam pro Bedingung für ein Intervall von insgesamt 1200 ms (200 ms baseline-Intervall) berechnet. Die Messungen beziehen sich auch hier auf den jeweiligen Onset der einzelnen Wörter, sodass im Anschluss eine zeitlich hierarchische Berechnung möglich wird (Onset von NP1 korrespondiert mit dem Onset der Sound-Datei). Da, wie bereits erwähnt, eine ausbalancierte Verteilung des lexikalischen Materials für die satzfinalen Verben nicht möglich gewesen ist, werden nur die EKPs relativ zu den Nomen und den Coverben berichtet. Dieses Verfahren genügt, um den Einfluss des Belebtheitsmerkmals

auf präverbale Verarbeitungsstufen aufzudecken.

Für die statistische Analyse der EKP-Daten wurden mehrfaktorielle Varianzanalysen (MANOVA) mit Messwertwiederholung durchgeführt, die wie bei der Analyse der behavioralen Daten die Faktoren NP1 (Belebtheitsstatus der NP1), NP2 (Belebtheitsstatus der NP2) und VOICE (aktiv vs. passiv) involvieren sowie die topografischen Faktoren ROI (region of interest). Die lateralen ROIs und die ROIs der Mittellinie wurden genau wie in Experiment I getrennt berechnet, wobei innerhalb der Mittellinie jede Elektrode einen separaten ROI bildete (FZ, FCz, CZ, CPz, PZ), die lateralen ROIs aber Gruppen aus 4 Einzelelektroden darstellten (links-anterior: F3, F7, FC1, FC5; links-posterior CP1, CP5, P3, P7; rechts-anterior F4, F8, FC2, FC6; rechts-posterior CP2, CP6, P4, P8).

Die Faktoren NP1, NP2 und VOICE wurden schrittweise in die Statistik einbezogen, da nicht alle Faktoren für jedes Intervall gleichermaßen von Bedeutung sind. Für die Verarbeitung der ersten Konstituente (NP1) gilt, dass an dieser Stelle lediglich Informationen über deren Belebtheitsstatus vorliegen. Ab dem Coverb tritt zu dem Faktor NP1 der Faktor VOICE hinzu. Erst für das Intervall des zweiten Nomens wird auch der Faktor NP2 relevant.

Um zu verhindern, dass die Ergebnisse bei Einbeziehung eines Faktor mit mehr als zwei Stufen (ROI = 4 oder 5-stufig, Freiheitsgrade größer als 1) statistisch überschätzt werden (Typ-1-Fehler bei Sphärizitätsverletzung), wurden die Resultate nach der durch Huynh & Feldt (1970) vorgeschlagenen Korrektur behandelt. Ein Bonferroni-Korrektur ist in diesem Experiment nicht notwendig, da Effekte im 2 x 2 x 2-Design stets in einem zweistufigen Vergleich resultieren.

5.2.6.1 Behaviorale Daten

In der folgenden Tabelle 11 sind die der Analyse zugrunde liegenden Mittelwerte für die Akzeptabilitätseinschätzung, die Fehlerraten der Verstehensabfrage und sämtliche Reaktionszeiten aufgeführt.

Bedingung	Akzeptabilität		Verstehensabfrage	
	Mittelwert Akzeptabilität (%)	Mittelwert Reaktionszeit (ms)	Mittelwert Verstehensabfrage korrekt (%)	Mittelwert Reaktionszeit (ms)
AAA	94.1 (6.7)	507 (217)	94.6 (5.2)	1278 (225)
AAI	93.2 (8.1)	502 (209)	96.1 (4.5)	1124 (181)
AIA	78.5 (18.2)	523 (210)	96.2 (5.0)	1230 (201)
AII	81.5 (17.1)	526 (216)	94.7 (3.8)	1295 (207)
PAA	89.8 (9.3)	516 (218)	84.0 (10.2)	1463 (221)
PAI	86.1 (12.2)	518 (223)	89.2 (6.0)	1323 (179)
PIA	91.8 (7.8)	497 (213)	93.4 (4.5)	1243 (202)
PII	83.0 (14.4)	527 (225)	89.0 (8.4)	1389 (229)

Tabelle 11: Mittelwerte für Akzeptabilitätseinschätzung/ Reaktionszeiten und Verstehensabfrage/ Reaktionszeiten in Experiment II, Standardabweichung in Klammern, Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

Analyse der Werte der Akzeptabilitätseinschätzung

Die mehrfaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) für die Akzeptabilitätseinschätzung, die die Faktoren NP1, NP2 und VOICE involviert ($2 \times 2 \times 2$), zeigt einen signifikanten Haupteffekt NP1 ($F_{1(1,26)}=27.342$, $p < 0.001$; $F_{2(1,39)}=16.536$, $p < 0.001$) und den Haupteffekt NP2, der allerdings nur nach der Subject-Analyse signifikant wird, ($F_{1(1,26)}=5.664$, $p < 0.05$; $F_{2(1,39)}=2.688$, $p = 0.1$). Des Weiteren sind die signifikanten Interaktionen VOICE x NP1 ($F_{1(1,26)}=31.844$, $p < 0.001$; $F_{2(1,39)}=14.954$, $p < 0.001$) und VOICE x NP2 ($F_{1(1,26)}=18.231$, $p < 0.001$; $F_{2(1,39)}=3.438$, $p < 0.07$) zu beobachten, letztere jedoch nach der Itemanalyse nur

marginal. Außerdem zeigt sich die Dreifachinteraktion VOICE x NP1 x NP2, die aber nur nach der Subject-Analyse Signifikanz erreicht ($F_1(1,26)=24.065, p < 0.001$; $F_2(1,39)=1.837, p > 0.1$).

Demnach bleiben die Auflösungen der Zweifachinteraktionen, nach VOICE, die einmal für die Aktiv-Sätze einen Effekt NP1 zeigen ($F_1(1,26)=36.345, p < 0.001$; $F_2(1,39)=42.236, p < 0.001$) und für die Passiv-Sätze einen Effekt NP2 ($F_1(1,26)=16.16, p < 0.001$; $F_2(1,39)=5.369, p < 0.05$).

In dieser Analyse zeigt sich, dass die Probanden diejenigen Sätze durchweg als weniger akzeptabel bewerteten, deren Actor-Argument durch ein unbelebtes Nomen repräsentiert wird. Dies belegen der Effekt NP1 für die Aktiv-Sätze und der Effekt NP2 für die Passiv-Sätze und das Ausbleiben eines Effektes für die jeweilige Undergoer-Nominalphrase.

Analyse der Reaktionszeiten der Akzeptabilitätseinschätzung

Die Analyse der Reaktionszeiten der Akzeptabilitätseinschätzung ergab keinerlei signifikante Interaktionen oder Haupteffekte. Somit haben weder VOICE noch die Belebtheitsmerkmale der Nomen Einfluss auf die Reaktionszeiten.

Analyse der Verstehensabfrage (comprehension question)

Die statistische Analyse der Verstehensabfrage (comprehension question) zeigt einen Haupteffekt VOICE ($F_1(1,26)=100.453, p < 0.001$; $F_2(1,39)=17.467, p < 0.001$) sowie einen Haupteffekt NP1 ($F_1(1,26)=14.242, p < 0.001$; $F_2(1,39)=1.885, p > 0.1$), der aber nur für die Subject-Analyse Signifikanz erreicht. Weiterhin sind die Zweifach-Interaktionen NP1 x NP2 ($F_1(1,26)=28.768, p < 0.001$; $F_2(1,39)=6.994, p < 0.05$) und VOICE x NP1 ($F_1(1,26)=13.370, p < 0.01$; $F_2(1,39)=1.787, p > 0.1$) zu beobachten, letztere nur nach Subjects signifikant, sowie die Dreifach-Interaktion VOICE x NP1 x NP2 ($F_1(1,26)=4.285, p < 0.05$; $F_2(1,39)=1.827, p > 0.1$), die ebenfalls nur in der

Subject-Analyse das Signifikanzniveau erreicht.

Somit darf lediglich die Interaktion NP1 x NP2 näher betrachtet werden und wird nach NP1 aufgelöst. Für die Gruppe der Items mit belebter erster Nominalphrase ergibt sich ein signifikanter Effekt NP2 ($F_1(1,26)=10.28, p < 0.01$; $F_2(1,39)=4.93, p < 0.05$), d.h. die Verstehensabfrage auf Items mit belebtem ersten und zweiten Nomen wird signifikant langsamer beantwortet als bei unbelebter zweiter Nominalphrase. Für die Gruppe der Items mit unbelebtem ersten Nomen gilt dies ebenso, wenn auch umgekehrt und mit der Einschränkung, dass der Effekt NP2 lediglich Signifikanz für die Subject-Analyse erreicht ($F_1(1,26)=16.38, p < 0.01$; $F_2(1,39)=2.55, p = 0.1$).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verstehensabfrage generell für die Aktivsätze schneller beantwortet wurde als für Passivsätze (Haupteffekt VOICE). Außerdem wurden zumindest tendenziell, unabhängig von voice, stets diejenigen Sätze mit einer höheren Fehlerrate beantwortet, deren Argumente sich in ihrem Belebtheitsstatus gleichen, d.h. Sätze mit zwei animaten oder zwei inanimaten Nomen zeigten höhere Fehlerraten bei der Verstehensabfrage.

Analyse der Reaktionszeiten für die Verstehensabfrage

Die mehrfaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) der Reaktionszeiten für die Verstehensabfrage zeigt einen Haupteffekt VOICE ($F_1(1,26)=116.024, p < 0.001$; $F_2(1,39)=63.644, p < 0.011$) sowie einen Haupteffekt NP2, der aber nur für die Subject-Analyse signifikant wird ($F_1(1,26)=5.974, p < 0.05$; $F_2(1,39) < 1$). Zusätzlich ergibt die MANOVA die Interaktionen VOICE x NP1 ($F_1(1,26)=90.802, p < 0.001$; $F_2(1,39)=13.358, p < 0.01$) und NP1 x NP2 ($F_1(1,26)=119.435, p < 0.001$; $F_2(1,39)=44.98, p < 0.001$). Die Interaktion VOICE x NP2 erreicht Signifikanzniveau nur für die Subject-Analyse ($F_1(1,26)=9.751, p < 0.01$; $F_2(1,39) < 1$).

Die Interaktion VOICE x NP1 wurde nach VOICE aufgelöst, woraus ein Effekt NP1

sowohl für die Aktiv-Sätze ($F_1(1,26)=52.242, p < 0.001$; $F_2(1,39)=4.633, p < 0.05$) als auch für die Passiv-Sätze resultiert ($F_1(1,26)=37.816, p < 0.001$; $F_2(1,39)=6.477, p = 0.05$), der auf längere Reaktionszeiten für Aktiv-Sätze mit unbelebter erster NP und Passiv-Sätze mit belebtem ersten Nomen zurückzuführen ist.

Die Auflösung der Interaktion NP1 x NP2 nach NP1 zeigt, unabhängig von VOICE, einen Effekt NP2 sowohl für die Gruppe mit animater NP1 ($F_1(1,26)=90.756, p < 0.001$; $F_2(1,39)=29.593, p < 0.001$) als auch für die Gruppe mit inanimater NP1 ($F_1(1,26)=62.741, p < 0.001$; $F_2(1,39)=13.357, p = 0.001$). Hier spiegelt sich der Befund für die Verstehensabfrage wider: Sätze mit Argumenten gleichen Belebtheitsstatus' bewirken nicht nur eine höhere Fehlerrate, sondern benötigen auch eine längere Antwortzeit.

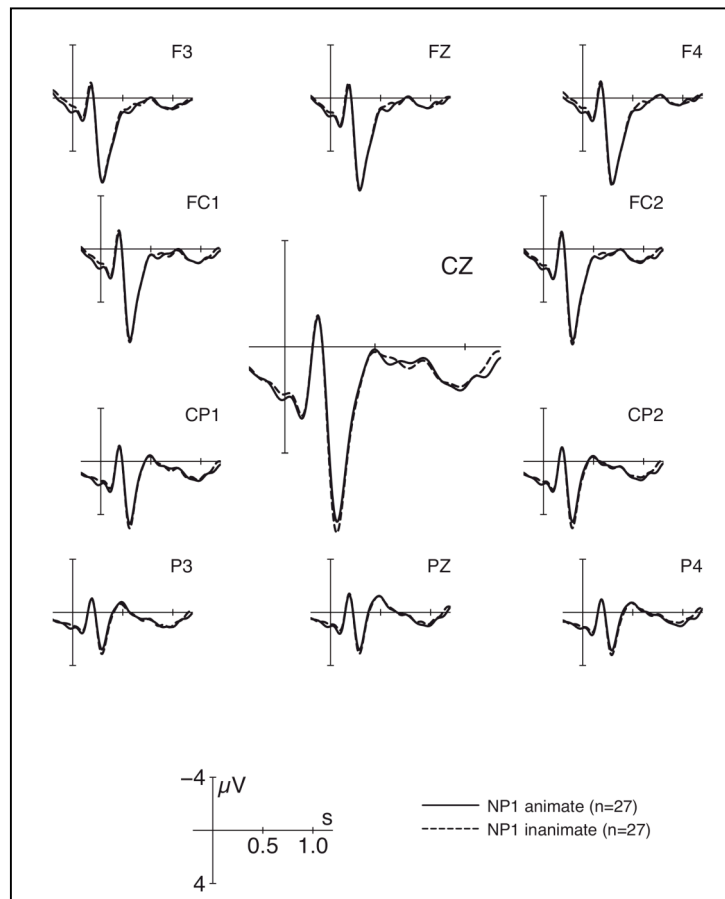
Letztlich kann resümiert werden, dass die Undergoer-vor-Actor-Abfolge für eine generelle durchschnittliche Verlängerung der Reaktionszeit verantwortlich ist (Haupteffekt VOICE). Außerdem verlängert sich die Reaktionszeit für Aktiv-Sätze mit einem atypischen Actor-Argument (inanimate NP1) sowie für Passiv-Sätze mit einem belebten Undergoer (NP1). Letztlich ist noch ein genereller Effekt der Reaktionszeit-Verlängerung zu nennen: Gleichen sich die beteiligten Argumente in ihrem Belebtheitsstatus, kommt es zu längeren Reaktionszeiten.

5.2.6.2 Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten)

NP1 – für alle Experiment-Bedingungen

Die ereigniskorrelierten Potentiale, die relativ zur Zeit der Wahrnehmung und Verarbeitung der ersten Nominalphrase gemessen wurden, sind in Grafik 15 abgebildet. Für die Position des ersten Nomens ist aus der Perspektive inkrementeller Verarbeitung lediglich das Merkmal der Belebtheit des ersten Nomens relevant, weshalb die abgebildeten Potentialdiagramme nur zwei Kurven

enthalten. Wie in der Grafik 15 zu erkennen ist, gibt es innerhalb des vollständigen Zeitraumes von 1200 ms (post Onset NP1) keinerlei nennenswerte Differenzen in Bezug auf das Merkmal Animatheit NP1. Dieser visuelle Eindruck wurde durch die statistische Analyse bestätigt, die keine signifikanten Haupteffekte und Interaktionen zeigt.

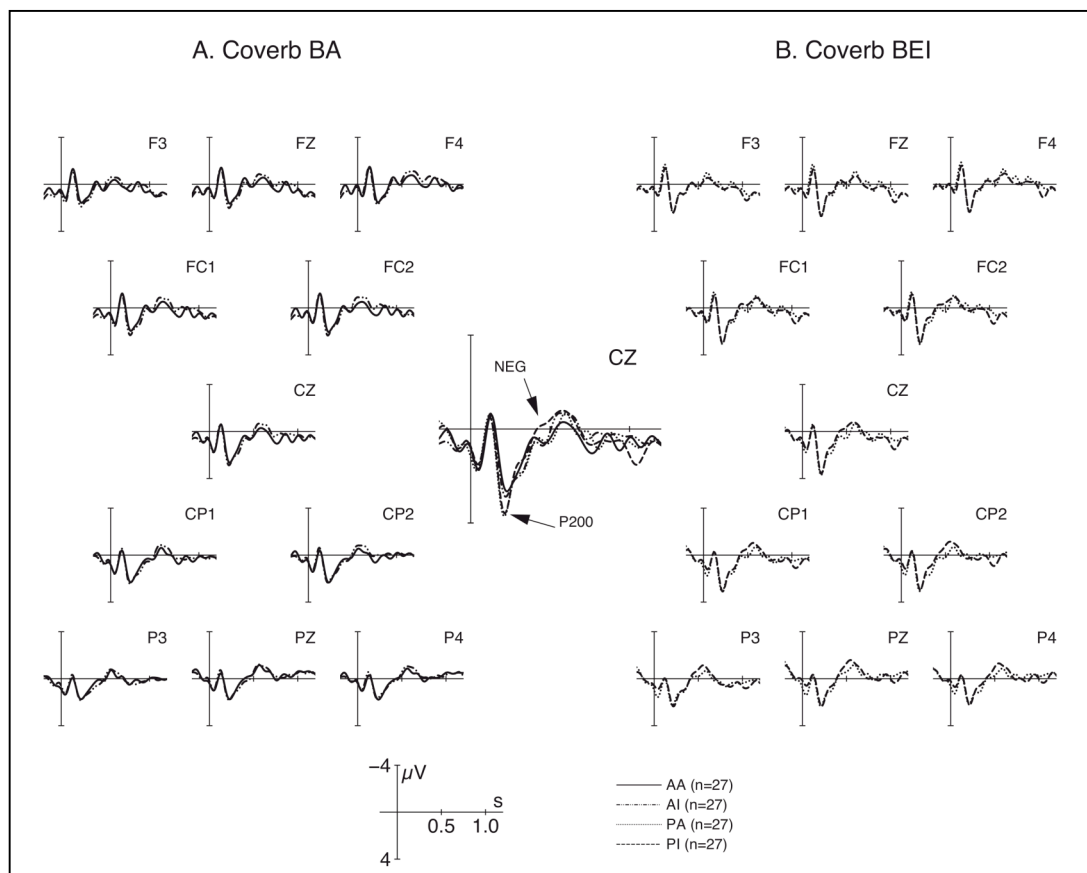


Grafik 15: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP1, Vergleich der Animatheit NP1. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Coverben

Die Position der Coverben ist aus der Perspektive inkrementeller Verarbeitung derjenige Zeitraum, in dem sich die Stimuli nicht mehr nur nach der Animatheit NP1, sondern ebenfalls nach Voice unterscheiden. Die relevanten Hirnstrompotentiale sind in Grafik 16 abgebildet. Wie

aus der Abbildung zu erkennen ist, differieren die Kurven in offensichtlicher Weise in drei verschiedenen Zeitbereichen: in einem Intervall um ca. 200 ms nach Onset, einer Phase um ca. 400-500 ms sowie einer späten Phase von ca. 700-1200 ms. Da die akustische Analyse ergeben hat, dass das akustische Signal beider Coverben im Mittel ca. 185 ms dauert und dass außerdem die zweite Nominalphrase im Sprachsignal unmittelbar anschließt, erscheint es mehr als wahrscheinlich, dass das späte Intervall stark von der Verarbeitung des zweiten Nomens beeinflusst wird, weshalb eine Analyse dieses Intervalls relativ zum Onset der Coverben unterbleiben muss.



Grafik 16: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Coverben „bǎ“ und „bèi“, Vergleich der Animtheit NP1 relativ zum Coverb-Typ. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Für die beiden früheren Zeitintervalle kann gesagt werden, dass einmal im Bereich um ca. 200 ms beide Passiv-Bedingungen eine großflächig verteilte frühe Positivierung gegen die Potentiale der Aktiv-Gruppe zeigen. Für die Analyse wurde deshalb nach visueller Inspektion ein Zeitfenster von 100 – 300 ms gewählt. Im darauf folgenden Intervall um ca. 400 ms ist es die Passiv-Bedingung mit unbelebter erster Nominalphrase, die hier eine centro-parietale Negativierung im Vergleich zur Passiv-Bedingung mit belebter erster NP aufweist. Die Aktiv-Gruppe zeigt keinen solchen Effekt des ersten Nomens. Für die Analyse dieser Differenz wurde nach visueller Inspektion das für den N400-Effekt typische Zeitfenster von 300-500 ms gewählt.

Mittellinie 100 – 300 ms

Die statistische Analyse der Mittellinien-ROIs zeigt einen Haupteffekt VOICE ($F(1,26)=7.60$, $p = 0.01$). Weiter wurden keine Interaktionen weder mit dem Faktor NP1 noch dem Faktor ROI beobachtet. Der Haupteffekt VOICE ist einer größeren Amplitude der beiden Passiv-Bedingungen zuzuschreiben (Positivierung zwischen 100 – 300 ms post Onset).

Laterale ROIs 100 – 300 ms

Die Analyse ergibt auch hier wie in der Mittellinienberechnung einen Haupteffekt VOICE ($F(1,26)=8.09$, $p < 0.01$) und keine weiteren Effekte oder Interaktionen. Auch in den lateralen Elektroden liegt dieser Haupteffekt in einer Positivierung im fraglichen Zeitfenster für die beiden Passivbedingungen begründet.

Mittellinie 300 – 500 ms

Die Analyse der Mittellinien-Elektroden ergibt keinen Haupteffekt, aber eine signifikante Interaktion VOICE x NP1 ($F(1,26)=7.67$, $p < 0.05$). Die Auflösung dieser Interaktion nach

VOICE resultiert in einem signifikanten Effekt NP1 für die Passiv-Gruppe ($F(1,26)=5.26$, $p < 0.05$). Die Bedingung mit unbelebter erster Nominalphrase zeigt eine negative Amplitudenabweichung im Vergleich zur Passiv-Bedingung mit belebtem ersten Nomen. Innerhalb der Aktiv-Gruppe ist kein solcher Effekt erkennbar.

Laterale ROIs 300 – 500 ms

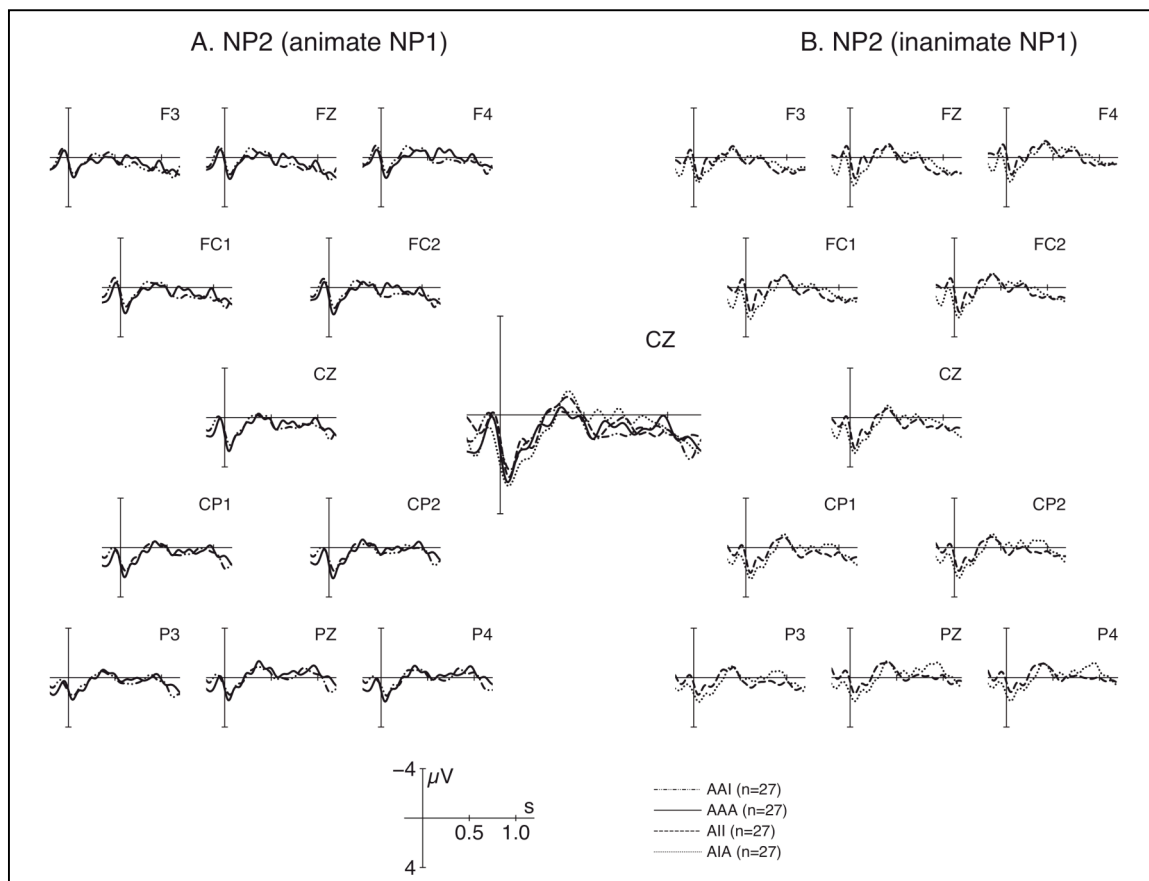
Die MANOVA für die lateralen Elektroden-Gruppen ergibt keine Haupteffekte und keine Interaktionen im relevanten Zeitfenster.

Zweites Nomen – NP2

Dass sich die Experiment-Items ab dem Zeitpunkt der Wahrnehmung und Verarbeitung der Coverben grundlegend nach Coverb-Typ oder „aktiv“ und „passiv“ unterscheiden, kann sehr gut an den EKP-Messungen relativ zu den Coverben beobachtet werden (N400 für inanimate NP1 bei „bèi“, nicht so bei „bǎ“). Aus diesem Grunde wird sich auch die Verarbeitung der folgenden Stimuli (NP2) funktional unterscheiden, da nun die zweite NP im Kontext einer Aktiv- oder Passiv-Lesart interpretiert wird. Deshalb erscheint es ratsam, ab dem Zeitpunkt des Onsets des zweiten Nomens die EKPs getrennt nach „bǎ“- und „bèi“-Konstruktion zu analysieren.

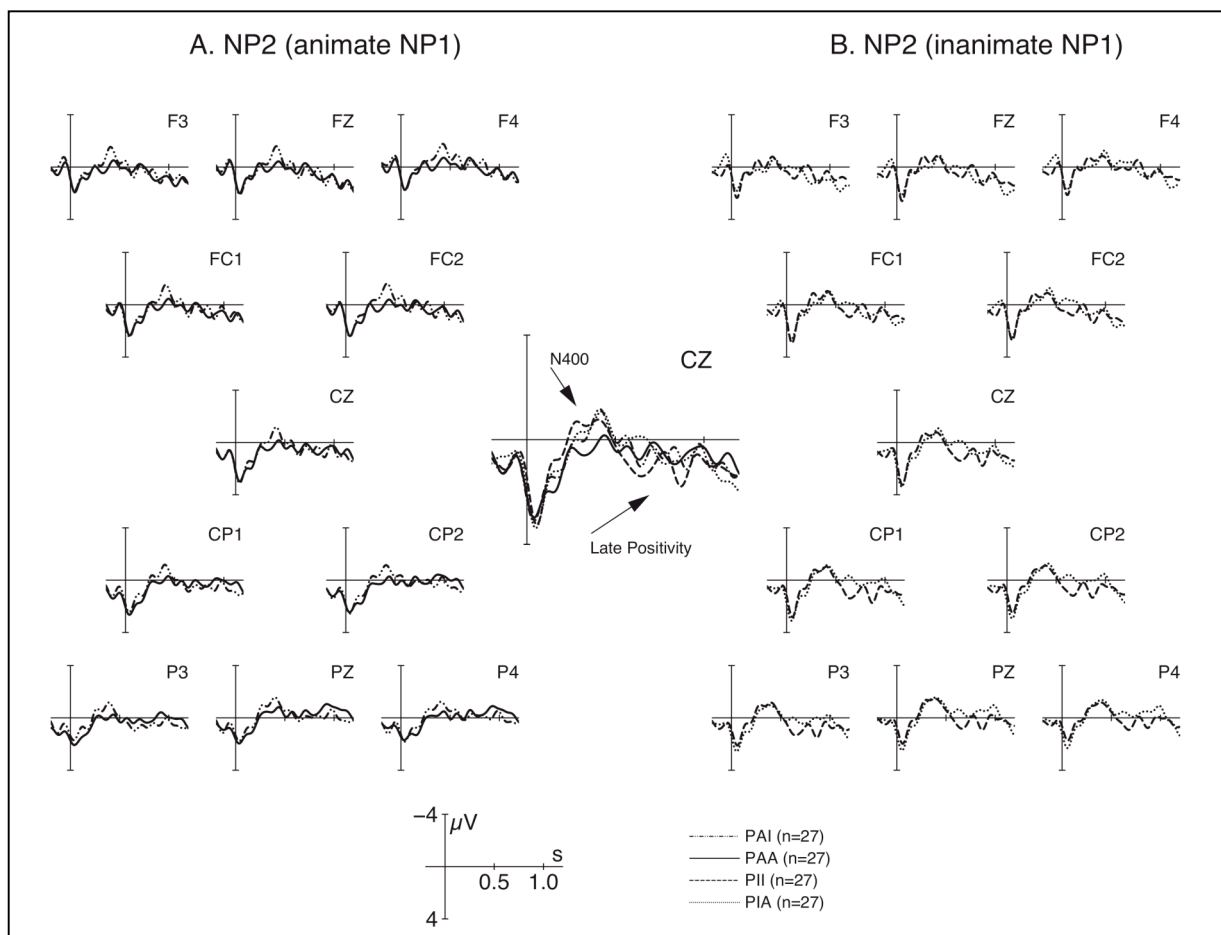
Die für die Aktiv-Sätze gemittelten Potentiale für die NP2 finden sich in Grafik 17 und die EKPs der NP2 in den Passiv-Sätzen in Grafik 18. Wie aus der Abbildung für die Aktiv-Gruppe zu erkennen ist, findet sich im Bereich um ca. 400 ms eine leichte, fronto-centrale Negativierung für „bǎ“-Sätze mit einem unbelebten Agens (NP1) sowie die schwache Tendenz zu einer späten Positivierung um ca. 800-900 ms post Onset für die Bedingung mit zwei unbelebten Nomen. Allerdings ist auch zu bemerken, dass ab ca. 500 ms die EKP-Kurven stark inhomogen verlaufen, kurzzeitig divergieren, um sich danach wieder anzunähern oder zu überschneiden. Dies lässt die

Vermutung zu, dass die gemittelten Potentiale für jede Bedingung in diesem Zeitbereich großen Schwankungen der Einzelpotentiale pro Satz und Versuchsperson unterworfen sind. Grund könnte u.a. sein, dass in diesem Zeitraum bereits die satzfinalen Hauptverben eine Rolle spielen. Deshalb erscheint es ratsam, nur diejenigen Potentialdifferenzen auch funktional zu interpretieren, die sich über einen sehr großen Zeitraum „trotz“ der beginnenden oder parallelen Verbverarbeitung durchsetzen können. Auf Grund dieser Überlegungen wurde für den späten Zeitbereich ein langes Zeitfenster von 500 - 1000 ms gewählt.



Grafik 17: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP2 in den Aktiv-Bedingungen (bǎ-Konstruktion), Vergleich der Animatheit NP2 relativ zum Belebtheitsmerkmal der NP1. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Da die visuelle Inspektion des frühen Zeitabschnittes um ca. 400 ms anzeigt, dass der sichtbare Unterschied zwischen den beiden Animatheitstypen der NP1 bereits bei ca. 300 ms beginnt, sich dann aber wieder abschwächt, um nochmals bei ca. 450 ms sein optisches Maximum zu erreichen, dann aber bereits bei 500 ms beendet ist, wurde das Analysefenster auf den für die klassischen Effekte in der N400-Komponente etablierten Wert von 300 – 500 ms festgelegt. Auf diese Weise können die an zwei Positionen sichtbaren Unterschiede innerhalb eines gemeinsamen Zeitfensters erfasst werden.



Grafik 18: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP2 in den Passiv-Bedingungen (bèi-Konstruktion), Vergleich der Animatheit NP2 relativ zum Belebtheitsmerkmal der NP1. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

In den Passiv-Bedingungen (Grafik 18) ist zu sehen, dass sich die EKP-Kurven ebenfalls in einem Zeitbereich um ca. 400 ms unterscheiden, und zwar scheint es hier, dass sich drei Bedingungen gegen die Bedingung mit zwei belebten Argumenten in Form einer Negativierung absetzen. Da in diesem Zeitfenster unter den im vorliegenden Experiment herrschenden Bedingungen üblicherweise Negativierungen als auffällige Effekte in diesem Zeitfenster erwartet werden, muss diese Differenz als ein N400-Effekt all jener Bedingungen, die mindestens ein unbelebtes Argument involvieren, gesehen werden (eine Argumentation, weshalb es sich nicht stattdessen um eine Positivierung der animat-animat-Bedingung handelt, findet sich in der Diskussion der Ergebnisse). Das Zeitfenster zur Analyse wurde daher auf das für die N400-Effekte typische Intervall von 300 – 500 ms festgesetzt.

Ab ca. 500 ms zeigt sich dann ein ähnliches Bild wie in der Aktiv-Gruppe: Die Potentialkurven beginnen sehr stark zu variieren. Dennoch scheint es so, als ob besonders die Bedingung mit zwei unbelebten Argumenten eine langanhaltende und breit verteilte Positivierung zeigt, obwohl auch diese Kurve starken Schwankungen ausgesetzt ist. Deshalb wurde für diesen Zeitbereich analog zur Entscheidung in der Aktiv-Gruppe ein besonders großes Fenster gewählt, damit nur diejenigen Effekte in die Interpretation eingehen, die stark genug sind, sich in diesem langen Intervall durchzusetzen. Das Zeitfenster wurde wie für die Aktiv-Gruppe auf 500 – 1000 ms festgelegt.

Aktiv-Sätze

Mittellinie 300 – 500 ms

Die Varianzanalyse für die Mittellinien-Elektroden ergibt, anderes als es der visuelle Eindruck suggeriert, keine signifikanten Haupteffekte oder Interaktionen in diesem Zeitfenster. Es bestehen

also keine nachweisbaren Zusammenhänge zwischen der Belebtheit der Argumente und der thematischen Festlegung der NP1 auf die Actor- und der NP2 auf die Undergoer-Makrorolle.

Laterale ROIs 300 – 500 ms

Auch für die lateralen Elektrodengruppen ergibt die Analyse keine signifikanten Haupteffekte oder Interaktionen.

Mittellinie 500 – 1000 ms

Die Analyse des späten Zeitfensters in der Aktiv-Gruppe ergibt einen Haupteffekt NP2 ($F(1,26)=7.65, p < 0.05$) und eine Interaktion ROI x NP1 x NP2 ($F(4,104)=3.34, p < 0.05$). Die Interaktion ROI x NP1 erreicht nur marginale Signifikanz ($F(4,104)=2.66, p < 0.07$). Nach Auflösung dieser Interaktionen nach ROI resultiert ein marginaler Effekt NP1 an der Elektrode FCz ($F(1,26)=4.15, p < 0.06$; Bedingungen mit unbelebter erster NP mit negativerer Amplitude) und eine signifikante Interaktion NP1 x NP2 an CPz ($F(1,26)=4.49, p < 0.05$). Diese Interaktion wurde nach „Animatheit der NP1“ aufgelöst und ergibt einen signifikanten Effekt NP2 ($F(1,26)=9.40, p < 0.01$) an der Elektrode CPz für Items mit einer unbelebten ersten Nominalphrase. Dabei ist es die Bedingung mit zwei unbelebten Argumenten, die hier eine signifikante Positivierung zeigt. Dieser Effekt ist für Sätze mit belebtem ersten Argument nicht zu beobachten.

Laterale ROIs 500 – 1000 ms

Die Analyse des späten Zeitfensters in der Aktiv-Gruppe für die lateralen ROIs zeigt einen Haupteffekt NP2 ($F(1,26)=6.86, p < 0.05$) sowie die Interaktion ROI x NP1 x NP2 ($F(3,78)=3.91, p < 0.05$). Die Auflösung dieser Interaktionen nach ROI ergibt eine marginal signifikante

Interaktion NP1 x NP2 im links-posterioren ROI ($F(1,26)=3.26, p < 0.09$). Die Auflösung von NP1 x NP2 nach NP1 ergibt wie in der Mittellinie für CPz für die links-posteriore Region einen signifikanten Effekt NP2 ($F(1,26)=9.10, p < 0.01$), der sich nur in der Gruppe der Items mit unbelebter erster NP zeigt. Die Bedingung mit zwei unbelebten Argumenten zeigt eine signifikante Positivierung, die für Sätze mit belebtem ersten Argument nicht zu finden ist.

Passiv-Sätze

Mittellinie 300 – 500 ms

Die Analyse der EKPs der Mittellinie für die Passiv-Sätze ergibt einen marginal signifikanten Haupteffekt NP2 ($F(1,26)=3.63, p < 0.07$) sowie die Interaktionen ROI x NP1 ($F(4,104)=4.81, p < 0.05$) und NP1 x NP2, die allerdings nur marginale Signifikanz erreicht ($F(1,26)=3.66, p < 0.07$). Die Auflösung der ersten Interaktion nach ROI zeigt keine signifikanten Effekte für NP1 an den Elektroden der Mittellinie. Die Auflösung von NP1 x NP2 nach NP1 resultiert dagegen in einem signifikanten Effekt für NP2 für die Bedingung mit belebtem ersten Nomen ($F(1,26)=5.54, p < 0.05$). Bei den Sätzen mit unbelebter erster NP dagegen ist kein vergleichbarer Effekt zu beobachten.

Laterale ROIs 300 – 500 ms

In der Analyse der lateralen Elektrodengruppen finden sich keine Haupteffekte, aber die signifikanten Interaktionen ROI x NP1 ($F(3,78)=7.63, p < 0.001$) sowie NP1 x NP2 ($F(1,26)=6.19, p < 0.05$). Während die Auflösung von ROI x NP1 nur einen marginalen Effekt NP1 für den rechts-posterioren ROI ergibt ($F(1,26)=4.07, p < 0.06$), resultiert selbige wie in der Mittellinien-Analyse für NP1 x NP2, nach NP1 aufgelöst, in einem signifikanten Effekt NP2 für

Sätze mit animater NP1 ($F(1,26)=6.54, p < 0.05$). Hier zeigen die unbelebten NP2 eine Negativierung. Ein vergleichbarer Effekt wurde für Sätze mit unbelebter erster Nominalphrase nicht gefunden.

Mittellinie 500 – 1000 ms

Für das späte Zeitfenster zeigt die Analyse für die Mittellinien-Elektroden einen Haupteffekt NP2 ($F(1,26)=5.87, p < 0.05$) und die Interaktionen ROI x NP2 ($F(4,104)=4.98, p < 0.01$), NP1 x NP2 ($F(1,26)=4.92, p < 0.05$) und ROI x NP1 x NP2 ($F(4,104)=3.74, p < 0.05$). Aus der Auflösung der höchsten Interaktion nach ROI resultieren an drei Elektroden sowohl je ein signifikanter Haupteffekt NP2 für Cz ($F(1,26)=4.50, p < 0.05$), CPz ($F(1,26)=14.08, p < 0.001$) und Pz ($F(1,26)=16.23, p < 0.001$) als auch die Interaktion NP1 x NP2 an den selben Elektroden: Cz ($F(1,26)=8.29, p < 0.01$), CPz ($F(1,26)=19.85, p < 0.001$) und Pz ($F(1,26)=4.05, p < 0.06$), wobei die Interaktion an Pz nur marginal signifikant ist. Die Auflösung dieser Interaktionen erfolgte stets nach NP1, was für die Bedingungen mit unbelebter NP1 an allen drei Elektroden einen signifikanten Effekt NP2 ergibt: Cz ($F(1,26)=10.71, p < 0.01$), CPz ($F(1,26)=31.47, p < 0.001$) und Pz ($F(1,26)=15.88, p < 0.001$). Der NP2-Effekt geht dabei zurück auf eine Positivierung der Bedingung mit zwei unbelebten Argumenten gegen die Bedingung mit animater NP2. Für die Gruppe der Sätze mit belebter NP1 konnte dieser Effekt nicht nachgewiesen werden.

Laterale ROIs 500 – 1000 ms

Die Analyse der lateralen Elektrodengruppen in diesem Zeitfenster ergibt die Haupteffekte NP2 ($F(1,26)=4.56, p < 0.05$) und NP1 ($F(1,26)=3.58, p < 0.07$), der letztere nur marginal signifikant. Weiterhin konnten die Interaktionen ROI x NP2 ($F(3,78)=10.31, p < 0.001$) sowie NP1 x NP2 ($F(1,26)=4.38, p < 0.05$) aufgedeckt werden. Die Auflösung der ersten Interaktion nach ROI zeigt

einen Effekt NP2 in der links-posterioren Region ($F(1,26)=21.06$, $p < 0.001$) und in der rechts-posterioren Gruppe ($F(1,26)=11.71$, $p < 0.01$). Dabei erweisen sich die Bedingungen mit inanimater zweiter NP2 als diejenigen mit einem stärker positiven Potentialverlauf im Gegensatz zu den Bedingungen mit belebtem zweiten Nomen.

Die Interaktion NP1 x NP2 wurde, wie auch bei den vorangegangenen Analysen, nach NP1 aufgelöst und zeigt einen Effekt NP2 für Sätze mit einem inanimaten ersten Argument ($F(1,26)=7.97$, $p < 0.01$), jedoch nicht für Sätze mit initialem animaten Argument.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Effekte in der Aktiv-Gruppe im Zeitfenster 300 – 500 ms nicht ausreichen, um signifikante Unterschiede zu Tage zu fördern. Lediglich im späten Zeitfenster gibt es eine Tendenz zu einer centro-parietalen späten Positivierung, die auf die Bedingung mit zwei unbelebten Argumenten zurückgeht, jedoch nur in CPz und der links-posterioren Region nachweisbar ist.

Für die Passiv-Sätze ist das Bild ein wenig komplexer. Hier erzeugen, gemessen auf der zweiten NP, jene Bedingungen eine centro-parietale Negativierung zwischen 300 und 500 ms (N400), die eine unbelebte zweite NP (unbelebter Actor) tragen. Dies könnte mit einem generellen Nachteil für „bèi“-Konstruktionen mit unbelebtem Actor-Argument zusammen hängen.

Wesentlich erstaunlicher ist jedoch die Tatsache, dass auch diejenige Bedingung auf der Position der zweiten NP eine N400 zeigt, die eigentlich eine im Sinne linguistischer Transitivity „ideale“ Repräsentation einer transitiven Struktur sein sollte, nämlich die Bedingung mit unbelebter Undergoer-NP und belebtem zweiten Argument. Somit clustern im N400-Zeitfenster in der Passiv-Gruppe drei Bedingungen in einem N400-Effekt gegen die Bedingung mit zwei belebten Argumenten. Außerdem konnte für das Zeitfenster 500 – 1000 ms eine späte Positivierung für die Bedingung mit zwei unbelebten Nomen sicher nachgewiesen werden.

5.2.7 Diskussion der Ergebnisse Experiment II

Diskussion der behavioralen Daten

Die Akzeptabilitätseinschätzung zeigt deutlich, dass ein genereller Nachteil für transitive Relationen mit unbelebten Actor-Argumenten besteht. Dies ist ein behavioraler Beleg für die interpretative Wichtigkeit der semantischen Animatheitsdimension im Hinblick auf die Relationierung von Argumenten einer transitiven Konstruktion. Das auf der Prominenz-Skala „Belebtheit der Argumente“ am höchsten gestufte Merkmal sollte mit der auf der Thematic Hierarchy (Primus 1999) höchsten thematischen Rolle korrespondieren. Diese Rolle, deren Argument in einer transitiven Relation ein „-dep“ Merkmal trägt, sollte demnach auch mit einem Argument besetzt werden, das semantisch in der Lage ist, dieses „-dep“-Merkmal zu repräsentieren. Ein Konflikt mit den Anforderungen an einen prototypischen Actor wird generell mit einer Verringerung der Sicherheit der Actor-Wahl bewertet (Li et al. 1993), was mit einer Verringerung der Akzeptabilität einhergeht.

Besonders interessant für die Diskussion der Ergebnisse der behavioralen Daten aus Experiment II sind die Daten zur Beantwortung der Verstehensabfrage. Hier stellen sich zwei wesentliche Fragen: Weshalb werden Aktiv-Sätze signifikant häufiger korrekt beantwortet als Passivsätze? Wodurch erhöht der Animatheitskontrast die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort?

Generell wurde durch den Haupteffekt VOICE für die Beantwortung der comprehension question festgestellt, dass Sätze im Aktiv-Muster durchschnittlich häufiger korrekt beantwortet wurden als Sätze im Passiv-Muster.

Da die Verstehensabfrage immer in der Abfolge NVN und Actor vor Undergoer erfolgte

(Aktiv-Muster mit neutraler NVN-Wortstellung), kann vermutet werden, dass diejenigen Sätze, deren thematische Argumentabfolge mit der der Verstehensabfrage korrespondierte, von dieser Entsprechung profitierten, während der umgekehrte Fall (Passiv-Items) einen Konflikt zwischen den Repräsentationen der beiden relevanten Sätze (des Items und der Verstehensabfrage) auslöst. Da für die korrekte Beantwortung der Verstehensabfrage beide Satzrepräsentationen aktiv sein und in Bezug zu einander gesetzt werden müssen, kann angenommen werden, dass die syntaktische Struktur der vorausgehenden Aktiv-Sätze die Zugänglichkeit („Accessibility“) der Verstehensabfrage erleichtert und damit die Sicherheit der Aufgabenbewältigung (Vergleich der semantischen Repräsentationen) erhöht.

Wird das Verarbeitungssystem aber durch die Verstehensabfrage mit einer syntaktischen Struktur konfrontiert, die nicht nur von der vorausgehenden Struktur des gehörten Satzes abweicht, sondern die in Bezug auf die thematische Abfolge der Makrorollen-Argumente linear konträr verläuft, konfliktieren dabei offensichtlich die Repräsentationen für die Actor-Undergoer-Abfolgen. Da die comprehension-statements in vielen Fällen auch so konstruiert wurden, dass besonders bei Argumenten gleichen Belebtheitsstatus die lineare Abfolge der ansonsten identischen Nomen lediglich vertauscht wurde, erhöhte das wahrscheinlich die Fehlerrate in den Passiv-Bedingungen. Ein solcher Prozess wäre mit den Ergebnissen und Schlussfolgerungen von Arbeiten zu syntaktischem Priming kompatibel (z.B. Branigan 2007 als Überblick, zu Priming im Sprachverstehen z.B. Ledoux et al. 2007, zu Priming in Sprachverstehen und/ oder Sprachproduktion Bock & Griffin 2000, Bock et al. 2007), durch die gezeigt werden konnte, dass die Art der vorausgehenden syntaktischen Struktur die Antizipation und Verarbeitbarkeit einer nachfolgenden syntaktischen Struktur beeinflusst.

Unabhängig von diesem Effekt konnte noch festgestellt werden, dass generell Items, deren Argumente sich nach Belebtheit unterscheiden, häufiger richtig beantwortet wurden, als Items mit

identischen Belebtheitsmerkmalen. Dieser Effekt wird, wie die Interaktionen VOICE x NP1 und VOICE x NP1 x NP2 zeigen, tendenziell zwar durch den Faktor VOICE moduliert, allerdings erreichen diese Interaktionen nur in der Analyse nach Subject Signifikanz, weshalb von nicht mehr als einer Tendenz gesprochen werden kann. Generell kann gelten, dass die Häufigkeit korrekter Antworten zunimmt, wenn die semantische Unterscheidbarkeit der relevanten Argumente im Hinblick auf die Prominenz-Dimension „Animatheit“ gegeben ist. Da für die korrekte Beantwortung wichtig ist zu wissen, welches Argument des Experiment-Items Actor und welches Undergoer ist, kann diese thematische Klassifizierung mit den semantischen Merkmalen auf der Belebtheitsdimension verknüpft werden. So befördert der Belebtheitskontrast die Adressierbarkeit der Repräsentation der Argumentrelation des Experiment-Satzes, und zwar selbst dann, wenn die lineare Animatheitsabfolge der linearen thematischen Abfolge gegenläufig ist (einzige nach F₁ sowie F₂ signifikante Interaktion NP1 x NP2). Die Differenz auf der Belebtheitsskala minimiert also die Merkmalsinterferenz der Argumente (und erhöht damit deren Unterscheidbarkeit), wobei dieser Effekt als gewichtiger einzustufen ist als die morpho-syntaktische Markierung der Umkehrung der linearen Actor-Undergoer-Abfolge (sonst wäre eine durchweg signifikante Interaktion mit VOICE zu erwarten gewesen).

Die Effekte der Reaktionszeiten der comprehension question stützen diese Hypothesen. Denn einerseits verlängern sich auch die Antwortzeiten für die Passiv-Items, d.h. immer dann, wenn die linearen Abfolgen der thematischen Rollen zwischen Item und Verstehensabfrage (statement in NVN = SVO) gegenläufig sind, und andererseits erhöhen zunehmende Merkmalsinterferenzen die Reaktionszeiten (1. zwei in Belebtheit gleiche Argumente, 2. belebter Undergoer in Passiv-Sätzen und Konflikt mit Actor-Status NP1 in der Verstehensabfrage), da diese zu erhöhtem Verarbeitungsaufwand und damit zu längerer Verarbeitungszeit führen. Die Verlängerung der Reaktionszeit resultiert allerdings nicht, wie an den EKP-Daten zu sehen war,

aus einer Verlangsamung oder zeitlichen Verschiebung inkrementeller Verarbeitungsschritte beim Satzverstehen, sondern folgt aus einer veränderten oder anhaltenderen Überprüfungsroutine des bewußten Entscheidungsprozesses. Dieser erhöhte Prüfaufwand ist nötig, um Effekte der Merkmalsinterferenzen auszugleichen, was aber unter dem Zeitdruck des Experiment-Ablaufes (Intervall maximal 2000 ms) nur eingeschränkt erfolgreich sein kann.

Interpretation der EKP-Effekte

NP1

Das Ausbleiben eines EKP-Effektes auf dem satzinitialen Nomen zeigt, dass es im Chinesischen trotz einer Subjekt-Präferenz (siehe Wang et al. 2009, verstanden als eine Präferenz für eine Ein-Argument-Analyse einer rollen-ambigen ersten NP) weder eine positionsbasierte Makrorollen-Zuweisung für NP1 gibt (vgl. zum Englischen Weckerly & Kutas 1999) noch eine animatheitsbasierte Actor-Interpretation, sonst würden sich die EKPs auf dem ersten Argument hinsichtlich des Belebtheitsmerkmals unterscheiden. Mandarin-Chinesisch verhält sich in Bezug auf die inkrementelle Verarbeitung initialer und funktional ambiger Argumente demnach eher wie Sprachen wie das Deutsche (Bornkessel & Schleewsky 2006a) oder das Türkische (Demiral et al. 2008). Diese Interpretation wird durch die Tatsache gestützt, dass es auf dem Coverb „bèi“, welches die initiale NP eindeutig als Undergoer (oder Nicht-Actor) markiert, keinen generellen Reanalyse-Effekt gibt, weil initial für die erste NP positionsbasiert keine Makrorollen-Interpretation vorgenommen wurde und demnach auch nicht reanalysiert werden muss. Weiterhin sollte es, wenn es eine animatheitsbasierte inkrementelle Interpretation der NP1 geben würde (animate NP1 = Actor, inanimate NP1 = Undergoer), eine Interaktion von Animtheit und Voice

für NP1 geben. Inanimate NPs, als Undergoer interpretiert, würden im Falle von „bǎ“ einen Reanalyse-Effekt, animate NPs, als Actor interpretiert, im Falle von „bèi“ einen solchen verursachen. Da solche Effekte in den ereigniskorrelierten Potentialen ausblieben, liegt der obige Schluss nahe.

Coverben

Innerhalb des Zeitraumes der Wahrnehmung und Verarbeitung der Coverben konnten zwei verschiedene EKP-Effekte nachgewiesen werden: Ein Positivierungseffekt um ca. 200 ms post Onset und eine Negativierung (N400-Effekt) um ca. 450 ms.

Die frühen Komponenten N1 (N100) und P2 (P200) sind stark mit der initialen Verarbeitung der Stimuli und deren physikalischen Eigenschaften assoziiert (Donchin et al. 1978, Rösler 1982, siehe auch Hansen & Hillyard 1980, Näätänen 1990, Rockstroh et al. 1989). Die beobachtete Positivierung um 200 ms (P200, Hillyard et al. 1987) tritt für alle Coverben „bèi“ gegen alle Coverben „bǎ“ unabhängig von der Animatheit der NP1 ein. Da sich an dieser Satzposition alle 8 Bedingungen nur nach der Art dieser beiden Coverben unterscheiden, ist zu vermuten, dass dieser EKP-Unterschied auf die physikalischen Reizeigenschaften des Lautstromes und nicht auf höherkognitive Prozesse bezüglich der Aktiv- oder Passiv-Eigenschaft der Sätze zurückzuführen ist. Ein Indiz für das Zutreffen dieser Erklärung liefert die phonetische Analyse des Stimulusmaterials (siehe die akustische Analyse unter Punkt 5.2.3 und Grafik 14), welche zeigt, dass sich die beiden Coverben signifikant nach durchschnittlicher Grundfrequenz F0 (pitch-Analyse, Hz) und Intensität (Intensitätsanalyse, dB) unterscheiden. Da Mandarin-Chinesisch eine Tonsprache mit vier verschiedenen Tönen ist und die relative Tonhöhe sowie der Tonhöhenverlauf bedeutungsunterscheidend wirken, kann dieser Unterschied den verschiedenen tonalen Eigenschaften der beiden Coverben zugeschrieben werden: Während „bǎ“ den 3. Ton (dipping

tone) trägt, der einen wechselnden Verlauf von hoch zu tief zu (halb)hoch hat, trägt das Coverb „bèi“ den 4. (fallenden) Ton, dessen Verlauf von hoch zu tief erfolgt (siehe auch die Beschreibung der tonalen Eigenschaften des Mandarin-Chinesischen in Li & Thompson 1981). Verschiedene, auch sprachunrelatierte EKP-Studien zur initialen Stimulusverarbeitung in auditiver Modalität haben gezeigt, dass sowohl die absolute Tonhöhe als auch die Intensität eines Stimulus besonders auf die frühen EKP-Komponenten N1 und P2 modulierend wirken (Grundfrequenz F0: z.B. Shahin et al. 2003; Intensität: z.B. Woldorff & Hillyard 1991).

Wesentlich interessanter in Bezug auf die Verarbeitung der Coverben ist der Negativierungseffekt um ca. 450 ms, den lediglich die Passivbedingungen mit unbelebtem Undergoer zeigen (kein Belebtheitseffekt für die Aktiv-Coverben). Dieser Effekt kann aufgrund seiner Topographie und Latenz der N400-Komponente zugerechnet werden, da statistisch keine Interaktion mit ROI nachweisbar ist (globale Verteilung) und der visuelle Eindruck zumindest nahelegt, dass die Effektstärke parietal zunimmt.

Das Coverb „bèi“ legt die erste NP als „+dep“-Argument fest, was bedeutet, dass diese zumindest ein Nicht-Actor-Argument ist bzw. ein Undergoer sein muss. Für einen Undergoer in einer antizipierten transitiven Relation (durch das Coverb) wäre das semantische Merkmal „inanimat“ eigentlich eine prototypische semantische Eigenschaft (im Sinne von Prominenz). Die Tatsache, dass bei Vorliegen dieser Eigenschaft ein N400-Effekt zu beobachten ist, spricht für die in den Hypothesen dargestellte Vermutung, dass es sich bei dem ersten Nomen einer bèi-Konstruktion nicht um einen prototypischen Undergoer, sondern um einen Experiencer handelt, dessen wesentliche Eigenschaft die ist, in psychologischem Sinne empfindungsfähig zu sein. Anders ausgedrückt: Das Auftreten von „bèi“ definiert das vorausgehende Argument thematisch als Experiencer, was erhebliche Folgen für die zulässigen semantischen Basismerkmale dieses Argumentes hat. Passt die Belebtheitseigenschaft nicht zu den thematischen Anforderungen durch

das Coverb, kommt es zu einem thematischen Mismatch (Frisch & Schlesewsky 2001). Letzteres kann durch das eADM hergeleitet werden.

Der auf „bèi“ bei inanimater NP1 gemessene N400-Effekt kann nicht durch einen Linking-Konflikt erklärt werden, da das Coverb kein Verb im eigentlichen Sinne ist und folglich auch keine „logical structure“ (LS) besitzt, auf deren Argument-Positionen das erste Argument verlinkt werden könnte.

Da es an der Position des Coverbs noch kein zweites Argument gibt, kann auch ein relationaler Prominenz-Konflikt im „Compute Prominenz“-Schritt ausgeschlossen werden. Jedoch sind nominale Prominenz-Dimensionen durch das Vorausgehen eines Argumentes aktiviert, weshalb durch die Nicht-Actor-Festlegung der NP1 durch „bèi“ eigentlich eine unbelebte NP1 ein prototypischer Undergoer wäre (unteres Ende der Actor-Undergoer-Hierarchy, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a, Primus 1999). Das Auftreten des Coverbs „bèi“ und die konstruktionsspezifische Rollenfestlegung „Experiencer“ zwingt aber den „Compute Prominenz“-Schritt, von dieser idealen Undergoer-Position hin zu stärker Actor-typischen Eigenschaften abzuweichen. Dadurch ergibt sich ein thematischer Konflikt mit den eigentlich prototypischen semantischen Prominenz-Eigenschaften einer inanimaten NP1.

Auf diese Weise erklärt sich auch das Nicht-Auftreten eines solchen Effektes (für inanimate NP1) in den Aktiv-Sätzen. Zwar ist die prominenz-relevante, semantische Eigenschaft „unbelebt“ nicht optimal kompatibel mit der Actor-Rolle, aber der „Compute Prominenz“-Prozess kann das fragliche Argument dank des Coverbs „bǎ“ und dessen „-dep“-Festlegung der NP1 weiterhin als höchstgeranktes Argument auf der Actor-Undergoer-Hierarchy verorten. Diese Möglichkeit reduziert die Auswirkungen der Rollensemantik-Merkmals-Interferenz stark genug, so dass kein Belebtheitseffekt in den Aktiv-Sätzen auf dem Coverb messbar ist.

Es muss natürlich auch angenommen werden, dass der Plausibilitäts-Check („Plausibility Processing“ im eADM, Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a) stets inkrementell mit aktiv ist. Wäre aber der Belebtheitseffekt für „bèi“ auf einen Plausibilitätskonflikt (implausible Kombination aus Experiencer-Rolle und Eigenschaft „unbelebt“) zurückzuführen, so sollte ein solcher Plausibilitätskonflikt auch für die Aktiv-Sätze mit einer unbelebten NP1 als Haupteffekt NP1 beobachtbar sein (implausible Kombination aus Actor-Rolle und Eigenschaft „unbelebt“). Da dies offensichtlich nicht der Fall ist, scheidet diese Interpretation aus.

Der „adversative“ Charakter der bèi-Konstruktion ist letztlich möglicherweise ein einzelsprachlich ausgeprägter, pragmatisch induzierter Prozess der thematischen Spezifizierung, der durch das Coverb „bèi“ manifestiert wird. Jedenfalls scheint diese Eigenschaft generelle thematische Präferenzen (Actor=animat, Undergoer=inanimat) mit einer Coverb-spezifischen Semantik zu überdecken und zum Abweichen von diesen Präferenzen zu zwingen.

NP2

Aktiv-Sätze

Für die Verarbeitung der zweiten Nominalphrase konnte in den Aktiv-Strukturen kein Einfluss des Belebtheitsmerkmals im Zeitbereich der für Prominenz-Konflikte relevanten N400-Komponente nachgewiesen werden. Lediglich in dem späten Zeitfenster (500 – 1000 ms) erweist sich eine späte Positivierung für Sätze mit zwei unbelebten Argumenten als signifikant.

Das Ausbleiben eines N400-Effektes bestätigt die Hypothese, dass das Mandarin-Chinesische die Zuweisung von Makrorollen weder allein auf Basis des Animatheitsrankings der Argumente vornimmt, noch positionsbasierte Präferenzen in dieser Hinsicht hat, mit denen das Belebtheitsmerkmal interagieren könnte. Das Coverb „bǎ“ definiert die vorausgehende und die

folgende NP gleichermaßen als „NP1 = Actor“ und „NP2 = Undergoer“ durch das Zuweisen der Abhängenzmerkmale NP1 = „-dep“ und NP2 = „+dep“, woraus sich deren Makrorollen-Status ergibt. Diese morpho-syntaktische Kodierung wird nicht durch rollen-atypische semantische Merkmale der Argumente beeinflusst.

Ob die Art und Kombination der Animatheitsmerkmale zu unterschiedlichen Verarbeitungskosten des folgenden Hauptverbs durch unterschiedlich starke Merkmalsinterferenz führt, kann an dieser Stelle nicht abschließend beantwortet werden, weil das Verb selbst von der Analyse ausgeschlossen werden musste. Es darf in Kenntnis der Resultate Experiment I (Nachteil für Linking mit zwei animaten NPs) jedoch vermutet werden, dass dem in der Tat so ist.

Die späte Positivierung für Items mit zwei unbelebten Argumenten erklärt sich durch zweierlei Faktoren, die gleichzeitig relevant werden: Während die durch das Coverb fixierten Abhängenzmerkmale die Makrorollen klar festlegen, wirken sich Sätze mit identischen Animatheitsmerkmalen im Hinblick auf Wohlgeformtheit negativ aus. Wäre dies allein für die Positivierung verantwortlich, sollte diese auch für Sätze mit zwei belebten Nomen eintreten, was offensichtlich nicht der Fall ist. In Strukturen mit zwei inanimaten Nomen tritt neben der Merkmalsgleichheit noch der Fakt hinzu, dass ein unbelebtes Argument ein nicht prototypischer Actor und ein im linguistischen Sinne denkbar ungeeignetes Agens ist. Da die Argumente durch das Coverb klar markiert sind, tritt in der frühen Phase der Satzverarbeitung kein Prominenz-Problem ein, jedoch erweist sich in der späten Phase das Ergebnis des „Wellformedness Checks“ in Bezug auf eine transitive Relation als auffällig. Dies ist möglicherweise bereits eine Vorwegnahme oder ein Anklingen der Schwierigkeiten, die bei der Integration des folgenden transitiven Hauptverbs in eine Argumentstruktur, die durchweg inanimat ist, entstehen könnten.

Eine an dieser Stelle unbeantwortete Frage, auch mit Blick auf die NP2-Daten aus Experiment I, lautet, ob das Animatheitsmerkmal, außer vielleicht in Bezug auf die Plausibilität in

„bǎ“-Konstruktionen bei einer nachfolgenden Verbintegration, für die Verarbeitung der NP-Coverb-NP-Abfolge überhaupt eine Rolle spielt oder ob die morphologische Rollenmarkierung durch das Coverb durchweg ausreichend ist und die Relevanz des Animatheitsmerkmals dadurch gänzlich neutralisiert wird. Da z.B. aus Experimenten zum Deutschen bekannt ist, dass bei eindeutiger morphologischer Kasusmarkierung prominenzbasierte Verarbeitungsprobleme inkrementell erst dann entstehen, wenn der Undergoer dem Actor vorausgeht (Frisch & Schlesewsky 2001, Roehm et al. 2004), ließe sich dies auch bei der „bǎ“-Konstruktion nur überprüfen, wenn eine Möglichkeit gefunden wird, diese Abfolge unabhängig von der „bǎ“-Markierung zu variieren. Dieser Aspekt wird im folgenden Experiment III unter anderem zu adressieren sein.

Passiv-Sätze

Die Analyse der Passiv-Bedingungen zeigte sowohl im N400-Zeitfenster als auch im späten Zeitfenster (500 – 1000 ms) signifikante Effekte:

Im N400-Fenster weichen die Bedingungen mit einem unbelebten Actor (NP2) in Form einer Negativierung von der Bedingung mit zwei animaten Argumenten ab. Zusätzlich zeigt aber auch die Bedingung mit belebtem Actor und unbelebtem Undergoer (NP1) diese Negativierung, da sich diese Bedingung laut Analyse nicht von der Bedingung mit zwei unbelebten Argumenten unterscheidet und diese wiederum eine starke Negativierung aufweist, wie auch visuell an der Grafik 18 zu sehen ist. Letztere Bedingung ist es auch, die für eine langanhaltende und topographisch breit verteilte späte Positivierung verantwortlich zeichnet.

Wenn sich also im N400-Zeitfenster von insgesamt vier Bedingungen drei nicht unterscheiden und nur eine von ihnen abweicht, ist die Natur dieses Effektes eingehender zu diskutieren, weil EKP-Effekte nur relativ zu einander interpretiert werden können und die Frage

erlaubt sein muss, ob es nicht eigentlich die eine Bedingung mit zwei belebten Argumenten (PAA) ist, die eine Positivierung im N400-Zeitfenster zeigt.

Positivierung der PAA-Bedingung?

Im Zeitfenster des auftretenden Adversativ-Effektes sind zwei Varianten eines Positivierungseffektes bekannt, die im Folgenden kurz diskutiert werden sollen: Einmal handelt es sich um eine sogenannte „early parietal positivity“, der andere Effekt wird „P300“ oder „P3“ genannt. Beide Effekte treten typischerweise in einem Zeitfenster zwischen 200 und 500 ms mit einer positiven Amplitudenabweichung und einer centro-parietalen Verteilung auf.

Eine „early parietal positivity“ wurde vornehmlich bei einer Reanalyse der semantischen Rolle oder, im Sprachgebrauch des eADM formuliert, einer Reanalyse zuvor erfolgter Zuweisung von generalisierten semantischen Rollen (GR) und in unterschiedlichen Sprachen wie Deutsch (Bornkessel et al. 2002a, 2003), Niederländisch (Lamers 2001) oder Englisch (Phillips et al. 2005) beobachtet. Zu erwähnen ist hier ebenfalls die durch Mecklinger und Kollegen (1995) gezeigte „P345“, eine Positivierung mit einem Amplitudenmaximum um 345 ms post Onset des kritischen Wortes. Wenngleich für diese Positivierungseffekte im Detail unterschiedlich strukturierte Stimuli verantwortlich sind (Komplementsätze, Bornkessel et al. 2002a, 2003, Relativsätze, Mecklinger et al. 1995, einfache Deklarativsätze, Lamers 2001), so haben alle Effekte gemein, dass sie, wenn man so will, durch eine erzwungene Revision einer vorher zugewiesenen Makrorollen-Verteilung entstehen (Mecklinger et al. 1995 sprechen in diesem Zusammenhang nur von syntaktischer Reanalyse). Grund für diese Reanalyse ist entweder die thematische Struktur eines Verbs (z.B. Objekt-Experiencer-Verben im Deutschen, Bornkessel et al. 2002a, 2003) oder eine semantische Inkompatibilität mit einer positionsbasierten Rollenzuweisung (Lamers 2001) oder die positionsbasierte Disambiguierung zu einer Objekt-Relativsatz-Interpretation (Phillips et al. 2005).

Ein solcher Reanalyseprozess würde an sich noch sehr gut zu den Verarbeitungsprozessen in den chinesischen bèi-Konstruktionen passen, doch gibt es folgende Schwierigkeiten:

1. wird die Reanalyse in den genannten Studien entweder durch Verben oder einem zweiten Argument ausgelöst, jedoch immer, nachdem bereits beide Argumente einer transitiven Relation bekannt und über GR-Zuweisung vorverarbeitet sind bzw. zeitgleich mit der Verarbeitung des 2. Arguments. In der bèi-Konstruktion tritt die Disambiguierung hin zur Objekt-initialen Interpretation inkrementell aber bereits auf dem Coverb ein und wird hernach auf der folgenden NP nicht wieder revidiert. Es findet also kein Reanalyse-Prozess statt, der erst durch das zweite Argument ausgelöst wird.

2. Auch wenn eine semantische Inkompatibilität mit den jeweiligen Makrorollen als Ursache für die Positivierung der PAA-Bedingung angeführt wird (wie in Lamers 2001), bleibt zu erklären, weshalb noch vor Erreichen des satzfinalen Verbs die Abfolge „animater Undergoer gefolgt von inanimatem Actor“ (PAI), also eine zu einer prototypischen transitiven Relation im Hinblick auf die Belebtheitshierarchie konträr verlaufende Animatheitsverteilung, diese Positivierung der PAA-Bedingung nicht auch zeigt. Außerdem entsteht die semantische Inkompatibilität in Lamers Stimuli erst durch einen Animatheitsmismatch im Hinblick auf die Rollenanforderung und Semantik des Verbs. Das Verb jedoch ist an der Position des zweiten Argumentes in den bèi-Sätzen weder bekannt noch vorhersagbar.

Da es sich also weder um einen durch das zweite Argument induzierten Reanalyseprozess, noch um eine animatheitsbasierte Verb-Inkompatibilität handelt, kann der Verlauf der PAA-Bedingung nicht als „early parietal positivity“ oder „P345“ gegen die übrigen drei Bedingungen betrachtet werden.

Es bleibt zu klären, ob eine Positivierung für die Bedingung mit zwei animaten Argumenten an dieser Stelle nicht mit einem Effekt in der P300-Familie kompatibel wäre. Dies

würde allerdings bedeuten, dass dieser P300-Effekt z.B. durch eine spezifische Erwartung und das Eintreten eines unerwarteten Ereignisses hervorgerufen wird (oddball-P300, erwartungsbasiert, Johnson & Donchin 1980, Polich 1987), oder dass die spezifische Vorhersage und Erwartung eines spezifischen Stimulus stark Aufgaben-relevant ist und bei Eintreten mit einer sogenannten target-P300 neurophysiologisch beantwortet wird (siehe dazu z.B. Roehm et al. 2007 und die dortige Diskussion, als Überblick: Picton 1993). Dagegen sprechen aber folgende Punkte: Einerseits ist an der Position des Coverbs zwar die Vorhersage eines animaten Nomens möglich (als prototypischer Actor), doch es kann bei den verwendeten Stimuli kein konkretes lexikalisches Nomen vorhergesagt werden. Aus diesem Grunde ist die Erwartung im Sinne einer möglichen lexikalischen Voraktivierung zu unspezifisch. Außerdem sollte dann die Bedingung mit unbelebtem Undergoer und belebtem Actor (PIA) diese Positivierung ebenfalls zeigen, was augenscheinlich nicht der Fall ist. Andererseits verhalten sich Effekte der P300-Familie stark aufgaben- bzw. aufmerksamkeitsrelatiert, was besonders durch die an jeden Stimulus anschließende Entscheidungsaufgabe beeinflusst wird. Hier gilt zu sagen, dass im Experimentablauf nach jedem Satz-Stimulus zwei Aufgaben zu bewältigen waren, einmal eine Akzeptabilitätsentscheidung und einmal eine Verstehensabfrage. Während die Vorhersage „belebtes Nomen“ zwar für die Akzeptabilitätsentscheidung noch zielführend sein könnte, kann sie dies bei der eigentlichen „richtig/ falsch“-Probe (der comprehension) nicht sein. Denn erstens lässt sich die comprehension-Aufgabe nicht einfach durch das Merkmal „belebte NP“ bewältigen und zweitens sind auch alle Sätze mit unbelebter zweiter Nominalphrase semantisch soweit plausibel, dass eine comprehension question auch in diesen Fällen eindeutig entscheidbar ist. Aus diesen Gründen scheidet eine Interpretation zu Gunsten eines P300-Effektes ebenfalls aus und der Effekt um ca. 400 ms muss als eine Negativierung gedeutet werden, die drei Bedingungen gegen eine aufweisen.

N400-Effekte und die „late positivity“

In Bezug auf die N400 in den Passiv-Sätzen sind zwei Szenarien zu unterscheiden: Auf der einen Seite wurde ein N400-Effekt für Sätze beobachtet, die eine inanimate Actor-NP (NP2) aufweisen. Dieses Ergebnis erklärt sich im Rahmen des eADM durch die relationale Verarbeitung der beiden Argumente und der Abhängigkeitsbeziehung zwischen Actor und Undergoer. Wie bereits in anderen Studien zum Deutschen festgestellt, verursachen in verbfinalen Strukturen eindeutig als Actor markierte Nominalphrasen dann einen N400-Effekt, wenn sie einerseits auf einen vorausgehenden Undergoer folgen und zusätzlich von den prototypischen Actor-Merkmalen im Sinne der Prominenz-Hierarchien abweichen (Frisch & Schlesewsky 2001, Roehm et al. 2004). Ursache hierfür ist die der Actor-Undergoer-Hierarchie gegenläufige Abhängigkeitsrelation, die inkrementell „von unten“, also mit dem abhängigen Element voran, aufgebaut werden muss, indem z.B. durch Kasusmarkierung (Akkusativ) oder die Coverbmarkierung „bèi“ das erste Argument als „+dep“ interpretiert wird. Dies führt nicht nur zur unmittelbaren Undergoer-Zuweisung und damit zu einem Hierarchieproblem, sondern auch zu der Erkenntnis, dass es sich bei dem weiteren Verlauf des (noch nicht gehörten/ gesehenen) Sprachinputs um eine transitive Zwei-Argument-Struktur handeln wird. Diese wiederum involviert als zweites Argument das „obere Ende“ der Dependenz-Relation, das unabhängige Argument mit dem Merkmal „-dep“. Träger eines solchen Merkmals stellen jedoch die im (aktivischen) transitiven Satz höchste thematische Rolle (Actor) und sollten somit auch semantische Eigenschaften aufweisen, die prototypisch, also hierarchie-entsprechend sind.

Da es sich bei der bèi-Konstruktion ebenfalls um transitive Sätze mit overter Actor-NP handelt, sind diese mit nicht-ambigen Akkusativ-initialen Aktiv-Sätzen des Deutschen vergleichbar. Hierin liegt auch der Grund, weshalb es sich bei der bèi-Konstruktion nicht um eine

den westlichen Sprachen analoge Passiv-Bildung handelt. Auf dem Coverb „bèi“ wird inkrementell sofort klar, dass die vorausgehende NP die Eigenschaft „+dep“ trägt, unabhängig von deren Belebtheitsstatus (siehe oben). Weiterhin stellt das Coverb aber auch klar, dass ein eventuell folgendes Argument die Actor-Rolle tragen muss (siehe zu den Möglichkeiten der Argument-Auslassung Experiment III), die durch ein Nomen realisiert werden sollte, das mit den semantischen Eigenschaften eines prototypischen Actors kompatibel ist und ein „-dep“-Argument entsprechend repräsentiert (siehe die Eigenschaften von Makro- oder Protorollen, „+animat“ für den Actor, Primus 1999, sowie die „actor-undergoer-selection-hierarchy“, „argument of DO“, Van Valin 2005). Weicht das auf „bèi“ folgende Nomen bei Bekanntwerden in dieser wesentlichen semantischen Prominenz-Dimension (Animatheit) vom Prototyp ab (unbelebt), nähert es sich dem Hierarchie-Status des Undergoers und repräsentiert somit in Summe nicht mehr den Idealfall einer transitiven Relation (Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2008a, Comrie 1989). Im Verarbeitungsschritt „Compute Prominenz“ wird diese Hierarchie etabliert, wobei in letzterem Falle das Actor-Argument in wesentlichen Dimensionen Undergoer-Merkmale zeigt und diese mit der Undergoer-Rolle interferieren. Dies führt zu erhöhten Verarbeitungskosten, die in Form eines N400-Effektes messbar sind (siehe auch Bornkessel & Schlesewsky 2006a, 2006b, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2008a, 2009a).

Nach diesem Szenario wäre zu erwarten, dass auch in der bèi-Konstruktion die Bedingung mit unbelebtem Undergoer und belebtem Actor die am leichtesten zu verarbeitende Struktur ist und somit auch Vorteile gegenüber der Bedingung mit zwei animaten NPs hat. Das jedoch ist nicht nur nicht der Fall, es tritt vielmehr das Gegenteil ein: Die genannte inanimat-animat-Bedingung (PIA) zeigt eine Negativierung gegen die Bedingung PAA (animat-animat).

Die EKPs auf dem Coverb „bèi“ geben einen ersten Hinweis auf die Hintergründe und Ursachen dieses Effektes. Während „bèi“ einerseits die initiale NP als Undergoer und „+dep“

definiert, zeigt das Coverb andererseits im Kontext eines inanimaten Argumentes eine Negativierung gegen die animat-Bedingungen (siehe vorherigen Abschnitt zur Diskussion der Coverb-Effekte). Wenn dieser Effekt tatsächlich, wie oben bereits angenommen wurde, auf eine einzelsprachlich geprägte semantisch-pragmatische Besonderheit (adversatives Passiv) zurückzuführen ist, nach der die bèi-Konstruktion einen Experiencer in der Undergoer-Position erfordert, so könnte sich dadurch auch der Vorteil der animat-animat-Bedingung (PAA) auf dem zweiten Argument erklären.

Das zweite Argument sollte als Actor wegen seiner prototypischen Eigenschaften belebt sein (siehe N400-Effekt für unbelebten Actor), was im Falle des PIA-PAA-Vergleiches gegeben ist. Mit Verarbeitung des zweiten Argumentes baut das System dann eine Relation zum ersten Argument auf, die durch einen inanimaten Undergoer (NP1) und eine animate NP2 bestmöglich repräsentiert ist. Doch diese Relation ist nicht mit der thematischen Anforderung des Coverbs „bèi“ kompatibel, das eine Experiencer-Actor-Relation (notwendige Fähigkeit der Affizierung auf psychischer Ebene) verlangt. Also konfligiert die Repräsentation der Argument-Relation mit den relationalen Eigenschaften des Coverbs im „Compute Prominenz“-Schritt, wobei sich die an sich prototypische Relation als inkompatibel erweist. Anders als auf dem Coverb „bèi“ selbst, handelt es sich nun um einen relationalen Prominenz-Effekt.

Eine andere Interpretationsmöglichkeit bestünde darin, die Vorhersage eines Plausibilitätsproblems anzunehmen (für die Verbintegration), da das erste Argument nur schwer als Experiencer interpretiert werden kann, wenn es nicht durch eine belebte Nominalphrase repräsentiert ist. Der ablaufende inkrementelle Schritt „Plausibility Processing“ erkennt einen Konflikt mit der thematischen Rolle „Experiencer“ und ein Problem beim Aufbau einer kohärenten und plausiblen semantischen Repräsentation, was wiederum die erhöhte N400-Amplitude erzeugt.

Wie bereits in der Diskussion des Coverb-Effektes ausgeführt, wirft ein solcher Interpretationsansatz aber die Frage auf, weshalb eine solche interpretative Vorwegnahme eines Rollen-Eigenschaften-Konfliktes nicht auch für die Aktiv-Sätze oder positionsunabhängig für inanimate Actor-Argumente gelten sollte. Wenn die Coverb-Festlegung der thematischen Rollen der Argumente generell mit deren semantischen Eigenschaften konfliktieren und zu einer Vorwegnahme der Interpretationsschwierigkeiten führen würde, hätte in den Aktiv-Sätzen für das zweite Argument ebenfalls ein Belebtheitseffekt sichtbar werden müssen. Es bestehen also massive Zweifel an der Hypothese einer plausibilitätsbezogenen Ursache.

Zu erwarten wäre ein Plausibilitätseffekt jedoch in der Tat für die Verarbeitung des folgenden Verbs (siehe Experiment I), der aber in den Passiv-Sätzen durch den Interferenz-Effekt (Argumente selben Animatheitsstatus) konfundiert sein könnte. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit kann darüber jedoch keine fundierte Aussage gemacht werden.

Ein Einwand zur vorgebrachten Interpretation könnte lauten, dass es hier keinen semantisch-pragmatisch induzierten Prominenz-Konflikt gibt, sondern dass das in den Passiv-Sätzen beobachtete Muster lediglich aus einer Kombination der Verletzung von zwei Präferenzen resultiert: 1. die lineare Abfolge der thematischen Rollen entspricht nicht der präferierten Abfolge „Actor vor Undergoer“ und, 2., wenn der Undergoer dem Actor erzwungener Maßen vorausgeht, sollte trotzdem das erste Argument dem zweiten Argument in der wichtigen Prominenz-Dimension „Belebtheit“ nicht unterlegen sein. Demnach wären auch zwei inanimate Argumente ebenbürtig im Sinne der semantischen Prominenz, aber da generell inanimate Actor-Argumente wegen der Kollision mit dem Merkmal „-dep“ abgelehnt werden, ist diese Variante nicht bevorzugt.

Die Präferenz für zwei animate Argumente in der bèi-Konstruktion („adversative Interpretation“ genannt) wäre dann lediglich eine semantische Folge aus dem Animatheitsstatus

des Undergoers (belebt), der sich aus der semantischen Prominenz-Hierarchie ergibt, und keine spezifische Bedingung der *bèi*-Konstruktion. Der „adversative passive“-Effekt wäre sodann ein Linearisierungsproblem von Prominenz-Merkmalen (z.B. Animatheit), die sich an den Argumenten manifestieren.

Diesem Einwand ist auf der Basis der bis hierher vorliegenden Daten nur schwerlich zu begegnen. Die Daten zu den Aktiv-Sätzen zeigen zwar keine signifikante Bestätigung für die Hypothese, dass inanimate Argumente niemals animaten vorausgehen sollten, doch hier wird die Actor-vor-Undergoer-Abfolge stets eingehalten, indem sie eindeutig und unabhängig kodiert ist, wodurch die Abfolge „inanimat-vor-animat“ immer mit einem unbelebten und somit nicht präferierten Actor konvergiert. Doch ob die Ablehnung von „inanimat-vor-animat“ auch dann ausschlaggebend ist, wenn die Actor-Undergoer-Abfolge umgekehrt ist, kann dadurch nicht beantwortet werden. Deshalb ist in einem Folgeexperiment (Experiment III) genau diese Abfolge-Hypothese und somit auch die spezielle Adversativ-Passiv-Theorie getestet worden, indem das identische Satzmaterial (*bǎ*- und *bèi*-Sätze) in einer Relativsatzkonstruktion, die die Abfolge von Actor und Undergoer linear umkehrt, nochmals mittels EKP-Messungen getestet wurde.

Makrorollen-Status der NPI bei „bèi“

Da, wie an den Daten zu sehen ist, das erste Argument einer *bèi*-Konstruktion bevorzugt als Experiencer zu interpretieren ist, stellt sich aus der Perspektive des eADM die Frage, ob dieses Argument tatsächlich den Status der „Undergoer“-Makrorolle erhält oder ob es sich auf Grund des Abweichens eines Experiencers von prototypischen Undergoer-Eigenschaften um ein Nicht-Makrorollen-Argument handelt, ähnlich der Konzeption zu den Dativ-Verben des Deutschen (z.B. Bornkessel et al. 2004). Diese Frage kann nur kontrovers diskutiert, jedoch nicht abschließend beantwortet werden.

Die Hypothese, es gäbe core-Argumente einer transitiven Relation, die selbst allerdings keine Makrorolle erhalten, also Nicht-Makrorollen-Argumente, resultiert aus den Befunden zur Untersuchung von Reanalyseprozessen bei transitiven verbfinalen Dativ- und Akkusativstrukturen des Deutschen (Bornkessel et al. 2004, für eine intensive Diskussion siehe Bornkessel & Schlewsky 2006a, dazu auch Haupt et al. 2008). Zusammenfassend wurde angenommen, dass die unterschiedlichen EKP-Befunde bei der Disambiguierung zu Objekt-initialen Strukturen im Deutschen u.a. vom jeweiligen Verbtyp und dem damit verbundenen Objekt-Kasus abhängen. Eine Auflösung zu Akkusativ-initialen Sätzen erzeugt auf dem disambiguierenden Verb eine P600, während eine Auflösung zu Dativ-initialen Sätzen eine N400 hervorruft (Bornkessel et al. 2004, der biphasische Befund für Dative und Akkusative von Haupt et al. 2008 stellt laut der dortigen Diskussion kein Gegenargument dar, sondern ist aufgabenabhängig). Dieser Unterschied wurde durch die Hypothese erklärt, dass Akkusativ-initiale Strukturen eine strukturelle Reanalyse erfordern, während Dativ-initiale Sätze lediglich eine Revision der Argument-Kasus, aber nicht der Generalisierten Semantischen Rollen (Makrorollen, GRs) erfordern, da das Dativ-Verb nur eine Rolle an das Nominativ-Argument vergibt (Makrorollen-intransitiv). Die Annahme des Nicht-Makrorollen-Status des Dativ-Argumentes wird durch die Beobachtungen gestützt, dass es im Deutschen unmarkierte Dativ-initiale Strukturen geben kann (siehe zu theoretischen Argumenten für unmarkierte Dativ-initiale Strukturen auch Wunderlich 1997), aber keine unmarkierten Akkusativ-initialen Sätze. Außerdem scheint auch der Experiencer-Status eines Argumentes bei Objekt-Experiencer-Verben stark mit dem Dativ-Kasus zu korrelieren.

Da nun Experiencer-Argumente bei deutschen Objekt-Experiencer-Verben meist den Dativ tragen und Experiencer per se „belebt“ sein sollten, stellt sich in Bezug auf das Chinesische die Frage, ob die Festlegung der ersten NP auf die Experiencer-Rolle durch „bèi“ einem Experiencer-

Dativ-Argument im Deutschen ähnlich ist, also ebenfalls hier durch „bèi“ keine Generalisierte Semantische Rolle an die erste NP vergeben wird.

Nun gibt es allerdings im Deutschen auch Akkusativ-Objekt-Experiencer-Verben, deren Experiencer-Argument ebenfalls „animat“ sein sollte, die aber diesem Argument den Akkusativ zuweisen (siehe z.B. Bornkessel 2002). Somit kann der Experiencer-Status eines Argumentes im Deutschen allein nicht über den Makrorollen-Argument-Status entscheiden, denn Akkusative des Deutschen werden prinzipiell als GR-Argumente angesehen (Bornkessel & Schlesewsky 2006a), unabhängig davon, ob sie zu einem Akkusativ-Objekt-Experiencer-Verb oder einem Akkusativ-Aktiv-Verb gehören.

Wenn aber die Entscheidung über die Frage, ob ein Argument eine Generalisierte Semantische Rolle erhält oder nicht, nur am Kasus des Argumentes und somit am Verbtyp (Akkusativ- oder Dativ-Verb) und nicht am Experiencer-Status festgemacht werden kann, so ist diese Frage in Bezug auf das Mandarin-Chinesische schlicht nicht entscheidbar, da es einerseits kein morphologisches Kasussystem gibt, andererseits eine bèi-Konstruktion nicht auf spezielle Experiencer-Verben beschränkt ist.

Ein Indiz, dass die initiale NP einer bèi-Konstruktion keine Makrorolle erhält, könnte darin bestehen, dass „bèi“ im Vergleich zu „bǎ“ nicht generell erhöhte Verarbeitungskosten verursacht, wie die Daten aus Experiment II zur Coverb-Position zeigen, sondern nur für Experiencer-atypische unbelebte erste Argumente.

Andererseits: Im Gegensatz zu Dativ-markierten Argumenten im Deutschen disambiguiert „bèi“ unzweideutig das vorausgehende Nomen als tiefer geordnetes Argument, da es gleichzeitig ein folgendes, höheres Actor-Argument prädiziert (nicht z.B. nur einen Stimulus), was aus den Daten zu NP2 in den Passiv-Sätzen deutlich wird. Ein prädizierter Stimulus, der ein tieferes Argument wäre (Experiencer-Stimulus-Konstellation), würde nicht in dieser Weise mit dem

Actor-atypischen Merkmal „unbelebt“ (NP2) konfligieren. Insofern verhält sich „bèi“ eher wie eine morphologische Akkusativ-Markierung im Deutschen statt einer Dativkonstruktion, was wiederum dafür sprechen würde, dass das bèi-initiale Argument eine Generalisierte Semantische Rolle (GR) oder, in der Terminologie der RRG, eine Makrorolle erhält.

Zur besseren argumentativen Handhabbarkeit wurde in der vorliegenden Diskussion davon ausgegangen, dass „bèi“ den Makrorollen-Status der ersten NP festlegt, also zu dem Merkmal „+dep“ ebenso eine Makrorolle („+MR“) vergibt, die wegen „+dep“ ein Undergoer sein muss. Damit „bèi“ jedoch dem Experiencer-Charakter der NP1 gerecht werden kann, muss das Coverb die semantischen Eigenschaften des vorausgehenden Argumentes noch weiter einschränken, da „+dep“ und „+MR“ allein einen prototypischen Undergoer („inanimat“) kodieren. Dies könnte als konstruktionsspezifische Besonderheit durch eine Restriktion der Geltung semantischer Prominenz-Eigenschaften für dieses Argumentes („+animat“) erfolgen.

Es scheint, dass dieser Punkt noch weiterer Diskussionen bedarf. Die letztliche Entscheidung über den tatsächlichen Makrorollen-Status der Undergoer-NP in den bèi-Konstruktionen kann jedoch auf Basis der in dieser Arbeit vorgestellten Daten nicht sicher getroffen werden.

5.3 Experiment III: Animatheitsabfolge und Makrorollen-Status

der Argumente – Teil II¹⁷

Experiment III wurde konzipiert und durchgeführt, um über spezifische Hypothesen die Schlussfolgerungen aus Experiment II zu überprüfen. Im Einzelnen handelt es sich dabei um den Belebtheitseffekt in den Passiv-Bedingungen (Vorteil für Bedingung mit zwei belebten Argumenten: PAA) sowie die Beobachtung, dass der Belebtheitseffekt in Experiment II als relationaler Effekt nur beobachtbar ist, wenn beide Argumente bekannt sind und der Undergoer dem Actor vorausgeht. Letztere Überprüfung soll unter anderem dem Einwand begegnen, bei der „bǎ“-Konstruktion spiele das Animatheitsmerkmal außer in Bezug auf die Plausibilität keine Rolle. Für die Hypothese zu den Passivbedingungen kommt es darauf an zu zeigen, dass dieser Animatheitseffekt tatsächlich vom Coverb „bèi“ abhängt und unabhängig von der linearen Abfolge von Actor und Undergoer ist.

Das Chinesische bietet eine interessante Möglichkeit, die Argument- und Rollenabfolge umzukehren bei gleichzeitiger Verwendung der Coverben „bǎ“ und „bèi“, da das Mandarin-Chinesische, anders als andere SVO-Sprachen wie z.B. Englisch, über kopffinale Relativsätze verfügt, die durch einen Relativsatz- oder Attributmarker „de“ kenntlich gemacht werden (im Folgenden als Relativsatzmarker bezeichnet, da es sich hier um Relativsätze handelt, siehe Chu 1998, Li & Thompson 1981). Dies bedeutet, dass eine komplexe, durch einen Relativsatz erweiterte Nominalphrase folgende lineare Abfolge hat (Beispiele aus Experiment III):

¹⁷ Die Daten aus Experiment III wurden teilweise veröffentlicht in Philipp et al. 2008.

„Relativsatz de Kopfnomen“

- Beispiel: 1. 把 师傅 得罪 了 的 徒弟 逃跑了
ba Meister beleidigen-le de Lehrling fliehen
„Der Lehrling, der den Meister beleidigt hat, ist geflohen.“
2. 被 师傅 修理 了 的 闹钟 在桌子上
bèi Meister reparieren-le de Wecker auf dem Tisch stehen
„Der Wecker, der vom Meister repariert wurde, steht auf dem Tisch.“

Die Kopffinalität chinesischer Relativsätze wurde in der Vergangenheit benutzt, um auch im Chinesischen unterschiedliche „garden path“-Effekte (z.B. Frazier & Rainer 1982, Osterhout & Holcomb 1992, Bader & Meng 1999) aufzuspüren, bei denen sich eine inkrementell aufgebaute Strukturanalyse an einem späteren Punkt im Satz als falsch erweist und revidiert werden muss (Relativsätze des Chinesischen müssen natürlich nicht mit einem Coverb beginnen, Beispiel aus Lin & Bever 2006):

Subjekt-Relativsatz: 3. pro yaoqing fuhao de guanyuan
pro invite tycoon DE official
„The official who invited the tycoon ...“

Objekt-Relativsatz: 4. fuhao yaoqing de guanyuan
tycoon invite DE official
„The official who the tycoon invited ...“

Über mehrere Varianten derartiger Relativsatzstrukturen wurde durch Lesezeitstudien versucht, die auf der Basis westlicher Sprachen aufgestellte Hypothese zur Verarbeitung von Subjekt- und

Objekt-Relativsätzen (Objekt-Extraktionen sind schwieriger zu verarbeiten) zu prüfen, wobei sich eine kontroverse Debatte zwischen den Autoren von Hsiao & Gibson (2003) und Lin et al. (2005) sowie Lin & Bever (2006) entsponn, deren Positionen gegensätzlicher nicht sein konnten.

Hsiao & Gibson (2003) kommen im Rahmen ihrer „dependency locality theory“ (DLT; Gibson 1998, 2000, siehe zu chinesischen Relativsätzen auch Wu & Gibson 2008) über die Untersuchung von einfachen und doppelten Relativsätzen (doubly embedded) zu dem Schluss, dass im Mandarin-Chinesischen Objekt-Extraktionen leichter zu verarbeiten sind als Subjekt-Extraktionen. Die Ursache dafür vermuten die Autoren in der Tatsache, dass die Relativsätze hier entgegen anderer SVO-Sprachen kopffinal sind, wodurch sich eine geringere Distanz zwischen Objektspur im Relativsatz und extrahiertem Objekt (Kopfnomen) ergibt.

Lin et al. (2005) sowie Lin & Bever (2006) argumentieren auf Basis ihrer behavioralen Daten (Grammatikalitätsurteile, Paraphrasierungsaufgabe, self paced reading) und der „Active Filler Strategy“-Hypothese (Frazier & Flores d'Arcais 1989) gegensätzlich für einen top-down arbeitenden, struktur-basierten Parsing-Mechanismus. Sie untersuchten einfache Relativsätze (Sätze mit Argument-Extraktionen) und sogenannte Possessor-Relativsätze (Sätze ohne Argument-Extraktionen) und kommen zu dem Schluss, dass auch im Chinesischen eine generelle Präferenz für Subjekt-Extraktionen besteht, wenn, wie bei Hsiao & Gibson (2003) nicht geschehen, generelle Wortstellungspräferenzen (Vermeidung von SVO-Abweichungen) eingehalten werden.

Die vorliegende Arbeit kann und möchte nicht zwischen beiden Positionen entscheiden, da hier nicht die Verarbeitungskomplexität von Relativsätzen im Vordergrund steht. Obwohl zwar einerseits Subjekt-Relativsätze (bǎ-Sätze) und Objekt-Relativsätze (bèi-Sätze) im Folgenden verwendet werden, sind diese Konstruktionen durch das initiale Coverb einerseits unmittelbar hinsichtlich Voice-Kategorie, aber auch hinsichtlich der grammatischen Funktion der folgenden

NP und ihres sehr wahrscheinlichen Relativsatzcharakters disambiguiert. Wenn überhaupt, so ist ein Reanalyseprozess nur für die *bǎ*-Sätze auf dem Relativsatzmarker denkbar, weil die initiale "*bǎ*-NP-Verb"-Abfolge inkrementell mit einer Ein-Argument-Struktur und einer Subjekt-Auslassung kompatibel ist, während eine Objekt-Auslassung in den *bèi*-Sätzen, also ein *bèi*-initialer Einfach-Satz, weniger wahrscheinlich ist (für behaviorale Hinweise darauf siehe Kretzschmar et al. 2009, eine detailliertere Diskussion findet sich im Kapitel zu den experimentellen Hypothesen). Insofern ergäbe sich ein „garden path“-Effekt auf dem Relativsatzmarker nur in den Aktiv-Bedingungen. Spannend bleibt dabei die Frage - quasi als Nebenprodukt des vorliegenden Experimentdesigns -, ob dieser Reanalyseprozess von dem semantischen Merkmal „Belebtheit“ des vorausgehenden Argumentes beeinflusst wird (dazu mehr im Hypothesen-Kapitel 5.3.1).

Alle bisherigen Studien zur Verarbeitung chinesischer Relativsätze thematisieren jedoch nicht den möglichen Einfluss semantischer Merkmale der Argumente (Prominenz) auf deren Verarbeitung. Außerdem ist die Diskussion von Gibson und Kollegen und Bever und Kollegen auch theoretisch derartig kontrovers, dass es wenig ratsam erscheint, unter der zusätzlichen Animatheitsmanipulation die Objekt- und Subjekt-Relativsatztypen in Experiment III direkt zu vergleichen.

Indes ist es auch nicht Ziel des folgenden Experimentes, detaillierte Aussagen über generelle Relativsatzverarbeitung zu treffen, sondern Klarheit über die Ergebnisse aus Experiment II (vornehmlich das adversative Passiv) zu gewinnen. Aus diesem Ansatz ergeben sich auf Basis von Experiment II spezifische Hypothesen, die im Folgenden vorgestellt werden sollen. Dabei gilt zu beachten, dass aus Gründen der Vergleichbarkeit die Nomenkombinationen in Experiment III identisch zu Experiment II gehalten wurden, weshalb das lexikalische Material der Verben (im Relativsatz) ebenso wie in Experiment II nicht ausbalanciert werden konnte. Somit werden die

folgenden Hypothesen über exakt die selben Konstituenten wie in Experiment II aufgestellt, da auch die EKP-Berechnungen für diese Konstituenten erfolgen müssen: Coverben, Argument 1 (Relativsatz-Nomen) und Argument 2 (Kopfnomen). Einzige Ausnahme bildet der Relativsatzmarker in Experiment III. Für diese Positionen werden ebenfalls Vergleiche angestellt. Es ergeben sich wie in Experiment II insgesamt 8 experimentelle Bedingungen, die in Tabelle 12 illustriert sind.

AAA	bǎ Rivale aufspießen-PERF de Prinz singen „Der Prinz, der den Rivale aufgespießt hat, sang.“	把挑战者刺穿了的王子唱歌。
AAI	bǎ Rivale erstechen-PERF de Messer verblasen-PERF „Das Messer, das den Rivale erstochen hat, ist verblasst.“	把挑战者刺死了的小刀褪色了。
AIA	bǎ Seil zerschneiden-PERF de Prinz krank sein-PERF „Der Prinz, der das Seil zerschnitten hat, ist krank gewesen.“	把绳子切断了的王子生病了。
AII	bǎ Seil zerschneiden-PERF de Messer rosten-PERF „Das Messer, das das Seil zerschnitten hat, ist verrostet.“	把绳子切断了的小刀生锈了。
PAA	bèi Rivale aufspießen-PERF de Prinz Opfer werden-PERF „Der Prinz, der vom Rivalen aufgespießt wurde, ist ein Opfer geworden.“	被挑战者刺到了的王子牺牲了。
PAI	bèi Rivale entwenden-PERF de Messer in der Küche liegen „Das Messer, das vom Rivalen entwendet wurde, lag in der Küche.“	被挑战者带走了的小刀在厨房。
PIA	bèi Seil festbinden-PERF de Prinz sich selbst krönen-PERF „Der Prinz, der durch das Seil gefesselt war, hat sich selbst gekrönt.“	被绳子捆住了的王子给自己加冕了。
PII	bèi Seil umschlingen-PERF de Messer rosten-PERF „Das Messer, das vom Seil umwickelt ist, ist verrostet.“	被绳子捆起来了的小刀生锈了。

Tabelle 12: Beispielsatz aller 8 Test-Bedingungen Experiment III. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

5.3.1 Arbeitshypothesen zu Experiment III

5.3.1.1 Adversatives Passiv

Wenn die Annahmen über das adversative Passiv des Mandarin-Chinesischen und die Überlegungen zur Verarbeitung von *bèi*-Konstruktionen, wie sie auf Grund der Daten aus Experiment II angestellt wurden, korrekt sind, sollte sich der besondere Adversativ-Effekt (Vorteil für *bèi*-Konstruktionen mit zwei belebten Argumenten) unabhängig von der linearen Abfolge von Actor und Undergoer allein durch die Anwesenheit des Coverbs „*bèi*“ zeigen. Im Sinne der inkrementellen Sprachverarbeitung bedeutet dies, dass das Coverb „*bèi*“ satzinitial nicht nur definiert, dass es sich bei dem folgenden Satzmaterial um eine Passivkonstruktion handelt, sondern auch, dass neben einem idealen Actor (animat) wegen des adversativen Passiv auch ein passender Experiencer (animat) zu erwarten ist. Zudem stellt das satzinitiale „*bèi*“ auch klar, in welcher Reihenfolge die Argumente erscheinen, da auf das Coverb selbst immer nur der Actor folgen kann und somit der Undergoer zwangsläufig von seiner „vor-Actor“-Position in eine „nach-Actor“-Position gerückt sein muss. Damit einher geht die Vorhersage einer Relativsatz-Konstruktion, da nur diese in der Lage ist, den Undergoer in einer „nach-Actor“-Position abzubilden. Der Adversativ-Effekt wird daher nicht wie in Experiment II auf dem Coverb selbst (N400 für inanimate Undergoer) und dem Actor-Argument (N400 für inanimate Undergoer bei animatem Actor) sichtbar sein, sondern sollte sich erst auf dem Kopfnomen des Relativsatzes zeigen, also wie in Experiment II ebenso auf NP2 (hier der Undergoer), da erst hier die semantischen Qualitäten dieses Argumentes sichtbar werden. Falls also dieser Adversativ-Effekt tatsächlich von der linearen Abfolge unabhängig ist, wird für die Bedingung mit animatem Relativsatznomen und inanimatem Kopfnomen eine erhöhte N400 im Vergleich zur Bedingung mit zwei belebten Argumenten zu erwarten sein.

Tritt dieser Effekt tatsächlich ein, so kann damit auch dem in der Diskussion zu Experiment II skizzierten Einwand begegnet werden, der Adversativ-Effekt resultiere lediglich aus der strikten Ablehnung der Abfolge „inanimate Argumente vor animaten Argumenten“ (also aus einem Prominenz-relatierten Grund), wenn gleichzeitig die Abfolge „Undergoer-vor-Actor“ definiert ist. Da in den Items zu Experiment III in den bèi-Sätzen nicht nur der Actor dem Undergoer linear vorausgeht, sondern gleichzeitig auch die Abfolge „animat-vor-inanimat“ eingehalten wird, ist ein messbarer Vorteil für die PAA-Bedingung gegen die PAI-Bedingung ein Beweis gegen diesen Einwand. Somit würde es sich bei dem Adversativ-Effekt tatsächlich um eine semantisch-pragmatische Besonderheit (besondere Passivbedeutung) für das Mandarin-Chinesische handeln und wäre nicht auf Prominenz-Effekte der Argumentverarbeitung rückführbar. Die Adversativ-Eigenschaft für bestimmte Konstruktionen kann für eine Anzahl weiterer asiatischer Sprachen vermutet werden (z.B. Japanisch, Koreanisch, siehe z.B. Huang 1999, Kuno 1973).

Aus den gleichen Gründen ist nicht anzunehmen, dass die Relativsatzgrenze in den Experimentsätzen einen modulierenden Einfluss auf die Verarbeitung der PAA-Bedingung hat. Da allgemein angenommen wird, dass Satzgrenzen die kognitive Unterscheidbarkeit und Adressierbarkeit durch syntaktische Strukturmerkmale erleichtern (Gordon et al. 2001, Lewis et al. 2006), sollte das Fehlen einer solchen Grenze in Experiment II zu Interferenz-Schwierigkeiten bei der PAA-Bedingung im Vergleich zu PIA geführt haben. Dies war augenscheinlich nicht der Fall, denn nach den gemessenen EEG-Potentialen relativ zum Zeitpunkt des zweiten Argumentes stellten die PAA-Sätze die am leichtesten zu verarbeitende Bedingung innerhalb der Passiv-Gruppe dar.

5.3.1.2 Coverben, NPI und Relativsatzmarker

Argument-Auslassungen

Beide Coverben legen unmissverständlich fest, dass es sich bei dem ihnen folgenden sprachlichen Material um eine Konstruktion mit transitivem Charakter handeln muss, d.h. dass mindestens ein transitives Verb auftreten wird. Allerdings bedeutet das satzinitiale Erscheinen der Coverben nicht zwangsläufig, dass auch beide Argumente des vorhergesagten Verbs overt realisiert werden müssen. Prinzipiell ist es im Mandarin-Chinesischen möglich, sowohl in einer *bǎ-* als auch in einer *bèi*-Konstruktion eines oder auch zum Teil beide Argumente auszulassen, jedoch nicht mit gleich hoher Akzeptanz bzw. Auftretenswahrscheinlichkeit. Generell sind Argumentauslassungen im Chinesischen stets vom sprachlichen und situativen Kontext abhängig, d.h. das Diskurswissen der Kommunikationsteilnehmer wird genutzt, um die overt Realisierung von Argumenten zu vermeiden.

Diese Diskursabhängigkeit drückt sich besonders in der Topik-Comment-Struktur chinesischer Äußerungen aus: Das satzinitiale Argument ist, sofern es eines gibt, meist das Thema des vorangehenden Kontextes (anders bei kontrastivem Fokus), welches im Anschluss kommentiert wird. Da dieses Diskurs-Topik allen beteiligten Akteuren bekannt ist, wird eine overt Realisierung oft vermieden. Argument-Auslassungen sind, meist als *subject drop* bezeichnet, z.B. auch im Japanischen (deskriptiv: Martin 2003; experimentelle Ausnutzung: Miyamoto & Nakamura 2003, Wolff et al. 2008) oder Türkischen (deskriptiv: Ersen-Rasch 2004, Moser-Weithmann 2001; experimentelle Ausnutzung: Demiral 2007, Demiral et al. 2008, dort auch Hinweise zu Corpus-Studien) möglich und geläufig. Besonders anschaulich ist dieser Mechanismus bei der chinesischen *bǎ*-Konstruktion, in der sehr häufig das konventionell als grammatisches Subjekt bezeichnete Argument in Topikfunktion, das initiale A-Argument,

ausgelassen wird (Li & Thompson 1981, Tsao 1986, Zou 1993). Unter besonderen diskurspragmatischen Bedingungen und einem stark restriktiven Kontext ist es jedoch auch möglich, in einer *bǎ*-Konstruktion statt dessen die Undergoer-NP (das grammatische Objekt) auszulassen. Allerdings ist diese Variante weit weniger präferiert. Die Auslassung beider Argumente ist hingegen nicht zulässig.

Ähnliches gilt auch für die *bèi*-Konstruktion, obwohl es hier stellungsbedingt zu einem Kontrast zwischen satzinitialer Argumentposition als Diskurstopik und der thematischen Undergoer-Rolle kommt. In der *bèi*-Konstruktion wird dieser Kontrast auf verschiedene Weise genutzt. Einerseits kann das erste Argument als neues Diskurs-Topik satzinitial etabliert werden (kontrastiv), während das bisherige bekannte Topik als das „*bèi*“ folgende Argument nicht unbedingt realisiert zu werden braucht. Andererseits kann das bisherige Diskurstopik satzinitial in die Undergoer-Position gebracht werden, um ein neues Topik in der Actor-Position zu etablieren. Unter bestimmten Umständen eines restriktiven Kontextes ist es auch möglich, in der *bèi*-Konstruktion das initiale Argument (Undergoer) auszulassen, wenn es das bekannte Diskurstopik repräsentiert. Diese Variante ist jedoch auf bestimmte kontextuelle Umgebungen beschränkt und "kontextlos" sehr ungebräuchlich (Li 1990, Li & Thompson 1981). Bei entsprechend informationsreichem Kontext ist es für die *bèi*-Konstruktion sogar möglich, die Realisierung beider Argumente zu unterdrücken (siehe dazu auch zahlreiche Beispiele in Mandarin-Chinesischen Korpora, z.B. das öffentlich zugängliche Korpus des „Center for Chinese Linguistics“ der Peking-University PKU), während dies für die *bǎ*-Konstruktion generell nicht möglich ist, deren Mindestanforderung ein overtes Argument zu sein scheint.

Zusammenfassend ist für die beiden Konstruktionstypen eine Actor- oder Subjekt-Auslassung nicht ungewöhnlich. Die Undergoer-Auslassung ist dagegen stärker markiert. Eine

Coverb-initiale bǎ-Konstruktion ist unter Umständen akzeptabel, während ein „bèi“-initialer Satz mit folgendem Argument weit weniger gebräuchlich ist.

Bei „kontextlosem“ oder textinitialem Auftreten ändern sich möglicherweise die Parameter für die Zulässigkeit von Argumentauslassungen, da hier der interpretative Spielraum nicht durch den Diskurskontext beeinflusst wird.

Die Coverben

Da für die beiden Coverben in Experiment III die gleichen akustischen Qualitäten anzunehmen sind, wie sie in Experiment II festgestellt wurden, ist damit zu rechnen, dass diese ebenso zu einer Modulation der P200-Komponente führen (größere Amplitude für „bèi“). Das Eintreten dieses Effektes kann somit auch als Beleg für die Konstanz der akustischen Qualitäten des gesamten Stimulusmaterials über die beiden Experimente hinweg genommen werden.

Wichtig im Zusammenhang mit dem folgenden Experiment III ist nun die Tatsache, dass es in der experimentellen Umgebung und dem experimentellen Stimulus-Design kein echtes Diskurs-Topik geben kann, da jeder Satz „kontextlos“ präsentiert wurde. Dennoch ist die Auslassung von Argumenten nicht prinzipiell ausgeschlossen. Aus der obigen Beschreibung ergibt sich, dass es eine Tendenz zu geben scheint, auch ohne unterstützenden Kontext eine Actor-Auslassung einer Undergoer-Auslassung vorzuziehen. Ob und inwieweit der Diskurskontext (oder Nicht-Kontext) die verschiedenen Möglichkeiten bzw. Zulässigkeiten der Argumentauslassung und deren Wirkung auf die inkrementelle Sprachverarbeitung beeinflusst, kann an dieser Stelle nicht prognostiziert werden, weshalb auch keine konkreten Vorhersagen für die EKPs auf den Coverben gemacht werden können. Es ist lediglich möglich, einige Spekulationen zu offerieren.

Sollte generell die Präferenz für eine etwaige Actor-Auslassung im Gegensatz zu einer Undergoer-Auslassung tatsächlich und von Anfang an inkrementell relevant sein und sich in den

EKPs der Coverben niederschlagen, so könnte neben dem oben genannten P200-Effekt ein weiterer Effekt für „bèi“ im Vergleich zu „bǎ“ zu beobachten sein, da durch das Erscheinen der Coverben die thematische Rolle des ausgelassenen Argumentes definiert wird. Mithin wäre an einem Satzanfang initial das Coverb „bǎ“ möglich und ein zulässiges Wort, während „bèi“ initial nicht erlaubt wäre. Wenn angenommen werden kann, dass beide Coverben zur gleichen Wortkategorie gehören (Funktionswort), sollte das System in Phase I (nach eADM) für den Unterschied zwischen „bǎ“ und „bèi“ blind sein. In diesem Falle dürfte ein früher Effekt wie z.B. eine ELAN (Hahne & Friederici 1999, Neville et al. 1991) ausgeschlossen sein und sich ein Effekt mit längerer Onset-Latenz zeigen. Wenn weiterhin angenommen wird, dass die Coverben eine transitive Relation ankündigen, könnte dies dazu führen, dass für das Coverb „bèi“ ein wichtiges overtes Argument fehlt. In diesem Falle wäre ein Effekt in der N400-Komponente (für „bèi“) nicht unwahrscheinlich, weil möglicherweise Interpretationsprobleme vorhergesagt werden.

Wenn jedoch nicht die thematische Rolle in Bezug auf Argumentauslassungen, sondern nur die absolute Mindest-Anzahl der in einer Coverb-Umgebung zu realisierenden Argumente relevant sein sollte, so wäre zu vermuten, dass ein initiales „bǎ“ ein Folge-Argument definitiv vorhersagt, weil hier das Auslassen beider Argumente nicht möglich ist, während „bèi“ ein Folge-Argument nicht unbedingt erzwingt. Fraglich ist auch der Einfluss des fehlenden Diskurskontext, denn es ist nicht klar, ob dieses Fehlen die absolute Mindestzahl erforderlicher Argumente für beide Coverbtypen gleichermaßen beeinflusst oder ob dies überhaupt der Fall ist. Im Grunde wäre vorstellbar, dass in der gegebenen „kontextlosen“ Wahrnehmungssituation (im Experiment) durch das initiale Coverb eine Art Bedingung für eine „good enough repräsentation“ (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a, Ferreira & Patson 2007) durch den fehlenden Referenten aktiviert wird, was für den Gebrauch der Coverben eine Art „worst case“-Szenario darstellt. Unter diesen Umständen, also einem bereits fehlenden Argument und ohne Diskurskontext, wäre

vorstellbar, dass nur das notwendige Minimum an Argumenten erwünscht ist, um den interpretativen Spielraum zu maximieren. Dieses Minimum könnte, wenn man den Sprachbeschreibungen über das Mandarin-Chinesische glaubt, für „bǎ“ bei einem einzigen, für „bèi“ bei gar keinem Argument liegen. Deshalb ist denkbar, dass „bǎ“ ein Folge-Argument unmittelbar vorhersagt und deshalb auf eine Ein-Argument-Analyse erweitert wird, während „bèi“ dies inkrementell nicht tut. Diese Vorhersage könnte, z.B. wegen der Initialisierung von nominalen Parametern, kostenträchtig sein und sich in einem EKP-Effekt für die „bǎ“-Bedingungen auf dem Coverb widerspiegeln. Es ist anzunehmen, dass eine solche „nominale“ Vorhersage in Zusammenhang mit der für nominale Prozesse (z.B. Prominenz) sensiblen N400-Komponente stehen würde (Bornkessel et al. 2004a).

Es könnte auch ein Szenario entworfen werden, in dem Argumentauslassungen und deren Wahrscheinlichkeiten bzw. Vorhersagen für die Verarbeitung der initialen Coverben überhaupt keine Rolle spielen. Dann sollten sich beide Coverben neben dem P200-Effekt vollkommen identisch verhalten, da zu diesem Zeitpunkt noch keine Argumente bekannt sind und in beiden Fällen lediglich der sprachliche Ausdruck eines transitiven Ereignisses angekündigt würde. Da jedoch damit gerechnet werden kann, dass das Verarbeitungssystem so früh wie möglich auch ein Maximum an sicheren Vorhersagen für den Folgeinput sowie eine minimal komplexe Struktur macht (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009b, Roehm & Haider 2009), erscheint es wenig plausibel, die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Folge-Argumentes außer Acht zu lassen.

Das erste Argument (NP1)

Die Situation ändert sich entscheidend, wenn das den Coverben folgende Argument (NP1) bekannt wird. Unabhängig vom Belebtheitsmerkmal dieses Argumentes, stellt dessen Realisierung

im Falle der *bǎ*-Konstruktion den Undergoer, im Falle der *bèi*-Konstruktion den Actor des Ereignisses dar. Auch hier kann nur über verschiedene Szenarien spekuliert werden.

Wenn die Hypothese zur Mindestanzahl overter Argumente als „good enough representation“ im Falle eines fehlenden Kontextes und initialen Argumentes bei Coverbgebrauch zutreffend sein sollte, würde das System aufgrund des initialen „*bǎ*“ das folgende Argument erwartet haben, dessen Erscheinen eine hinreichende Bedingung für eine minimale Strukturhypothese darstellt, nämlich eine Single-Argument-Analyse mit subject drop, wie es, unabhängig von der Coverb-Besonderheit, auch in anderen Sprachen möglich ist (siehe z.B. Demiral 2007, Demiral et al. 2008, Wolff et al. 2008, Minimalität: Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a, 2009b).

Für die *bèi*-Konstruktion hingegen wäre das folgende Argument unter den oben genannten Bedingungen nicht erwartet worden, weshalb das Verarbeitungssystem vom Erscheinen dieses Argumentes quasi „überrascht“ wird. Dadurch sollte, wie vorher für „*bǎ*“, auf NP1 eine Erweiterung auf eine Ein-Argument-Repräsentation notwendig werden, weshalb auch in diesem Fall mit einer erhöhten Amplitude im N400-Zeitfenster gerechnet werden sollte (Bornkessel et al. 2004a).

Es kann also nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass auf dem ersten Argument ein EKP-Effekt hinsichtlich VOICE zu beobachten ist (zu Animatheit siehe weiter unten). Dass Diskurswissen generell auf inkrementelle Sprachverarbeitung wirken kann, zeigen die Befunde von Burkhardt (2005, 2006) für unterschiedliche Integrationskosten von lexikalischen Items je nach Diskurskontext. Tritt ein solcher EKP-Effekt nicht auf, würde dies bedeuten, dass das Verarbeitungssystem auch auf den Coverben selbst keine oder identische Vorhersagen bezüglich eines Folge-Argumentes macht. In diesem Falle gäbe es hinsichtlich der

Mindestanforderungen kontextloser Coverb-Konstruktionen keine Unterschiede zwischen den Coverb-Typen.

Ein Null-Effekt wäre auch verträglich mit der Hypothese, dass die Undergoer-Eigenschaft der NP1 in der Aktiv-Konstruktion zu einer Vorhersage für ein noch auftretendes Actor-Argument führt (Primus 1999, Bornkessel & Schlesewsky 2006a), wobei angenommen wird, dass solche Vorhersagen nicht kostenintensiv sind, wenn sie nicht zu einem Template-Konflikt führen (siehe Scrambling-Effekt, Bornkessel et al. 2003b, Schlesewsky et al. 2003, Rösler et al. 1998). Die NP1 als Actor-Argument („-dep“) in der *bèi*-Konstruktion löst im Gegensatz dazu eine solche Vorhersage nicht aus, sondern wird weiterhin als Single-Argument einer Ein-Argument-Struktur behandelt. Dennoch sollte dieses Szenario aber dazu führen, dass auf dem Relativsatzmarker ein auffälliger Effekt für die *bèi*-Bedingungen zu beobachten ist, da die Single-Argument-Analyse für die Passiv-Bedingungen in eine „garden path“-Situation führen würde, die in der *bǎ*-Konstruktion ausbleibt wegen der strukturellen Vorhersage einer Relativsatz-Analyse.

Der Relativsatzmarker „de“

Konsequenterweise werden sich die Ergebnisse der Potentialvergleiche der Aktiv- und Passiv-Bedingungen auf dem Relativsatzmarker in Abhängigkeit von den Befunden auf dem ersten Argument gestalten. Der Relativsatzmarker stellt klar, dass es sich im vorliegenden Satzverlauf um eine Relativsatzkonstruktion handelt und dass als nächstes ein weiteres Argument folgt. Deshalb ist an diesem Punkt eine Erweiterung der syntaktischen und thematischen Struktur (Zwei-Argument-Analyse) unumgänglich. Der Relativsatzmarker stellt als Satzgrenzen-Markierung ferner sicher, dass das bisher aktivierte, einstellige syntaktische Template nicht modifiziert zu werden braucht, da das folgende Argument in einem neuen Satz und damit in einem neuen Template angesiedelt wird. Deshalb ist eine Template-Erweiterung nicht notwendig.

Sollte auf dem ersten Argument kein Effekt zu finden sein, deutet dies in beiden Konstruktionstypen, wie gesagt, auf eine Single-Argument-Analyse (ohne Relativsatz-Annahme) und ohne Einfluss einer Argument-drop-Präferenz hin. In diesem Falle sollten in beiden Voice-Kategorien auf dem Relativsatzmarker „de“ Reanalyseprozesse in Gang kommen, die den vorausgegangenen Satz als Teil einer komplexen NP reinterpretieren, thematisch auf eine Zwei-Argument-Analyse erweitern und die thematische Relationierung beider Argumente vorbereiten.

Der hypothetische Fall eines gleichermaßen stattfindenden „garden path“-Effektes würde eine interessante Konstellation darstellen: Es ist möglich, dass diese Reanalyseprozesse beiderseits in Abhängigkeit von der Voice-Kategorie stattfinden, denn im Falle der Aktiv-Konstruktion resultiert die Analyse in einem Subjekt-Relativsatz, während die Passiv-Konstruktion zu einem Objekt-Relativsatz führt. Wichtig hierbei ist, dass der Faktor „lineare Distanz“ oder „locality“ hier nicht greift, da in den Coverb-initialen Sätzen die Entfernung von Kopfnomen und dessen Basis-Position im Relativsatz in beiden Fällen identisch ist (vgl. dagegen die Debatte zwischen Hsiao & Gibson 2003 und Lin & Bever 2006). Sollte allein der so identifizierte Relativsatz-Typ für unterschiedliche Verarbeitungskosten sorgen (ohne bereits das zu integrierende Kopfnomen zu kennen) und sich in einem EKP-Effekt niederschlagen, so wäre ein solcher für die Passiv-Sätze für den Fall zu erwarten, dass tatsächlich Objekt-Relativsätze im Chinesischen schwieriger zu verarbeiten sind. Zeigt sich aber ein Effekt für eine Disambiguierung zu Subjekt-Relativsätzen, so könnte dies ein Hinweis auf die gegenteilige Hypothese sein, dass Subjekt-Extraktionen im Mandarin-Chinesischen schwieriger sind. Ein genereller Reanalyse-Prozess zu einer Relativsatz-Konstruktion könnte in einer Positivierung (P600) reflektiert werden (z.B. Osterhout & Holcomb, 1992, zu „reduced relative clauses“ im Englischen), deren Amplitude möglicherweise je nach Relativsatz-Typ variiert.

Eine weitere Möglichkeit bestünde darin, einen Effekt in der N400-Komponente zu erwarten, der durch die Erweiterung um ein zweites Argument und den Aufbau einer zweistelligen Argument-Relation hervorgerufen wird (Bornkessel et al. 2004a, Wolff et al. 2008). Dieser Prozess sollte aber bei Reanalyse in beiden Fällen in beiden Voice-Kategorien gleichermaßen stattfinden und deshalb ohne Vergleichsbedingungen nicht sichtbar sein.

Wenn ein “garden path”-Effekt als „Erweiterungs-N400“ (Bornkessel et al. 2004a) auf dem Relativsatzmarker jedoch nur für die Passiv-Bedingungen zu sehen ist, deutet dies auf eine Vorwegnahme der Relativsatz-Struktur in den Aktiv-Bedingungen hin. Dies wäre ein deutlicher Hinweis darauf, dass lediglich der Makrorollen-Status der NP1 im Kontext des Coverbs entscheidend für eine Argument-Vorhersage ist (siehe Hypothesen zu NP1, ein „+dep“-Argument prädiziert ein „-dep“-Argument, aber nicht umgekehrt).

Sollte ein “garden path”-Effekt als „Erweiterungs-N400“ (Bornkessel et al. 2004a) für die Aktiv-Bedingungen auf dem Relativsatzmarker zu sehen sein, stellt sich im Gegensatz dazu allerdings die Frage, weshalb ein „-dep“-Argument (NP1 in den bèi-Sätzen) eine strukturelle und relationale Vorhersage auslöst, während dies bei einem „+dep“-Argument (NP1 in den bă-Sätzen) offensichtlich inkrementell nicht der Fall gewesen sein muss. Dieses Szenario bringt die unterschiedlichen, Coverb-spezifischen Anforderungen an eine „good enough repräsentation“ (Ferreira & Patson 2007) wieder ins Spiel. Während für ein initiales „bă“ mindestens ein folgendes Argument notwendig ist, ein initiales, kontextloses „bèi“ hingegen am besten ohne Folge-Argument interpretierbar ist, löst das tatsächliche Erscheinen eines solchen Argumentes nach „bèi“ eine Präferenz-Umstellung aus: Während „bă“ weiterhin in einer Ein-Argument-Analyse mit „subject drop“ funktioniert, stellt bei fehlendem Diskurskontext „bèi + NP“ keine hinreichend genügende Repräsentation dar, da wegen der „bèi“-spezifischen semantisch-pragmatischen Bedeutung (Adversativ-Funktion) nun ein zweites, für die Interpretation

notwendiges Argument fehlt. Dieses Fehlen wird aber erst durch das tatsächliche Erscheinen der NP1 (nach dem Coverb) ausgelöst. Für das Verarbeitungssystem wäre dann die einfachste Möglichkeit, den drohenden Interpretationsproblemen zu entkommen, das frühzeitige Prognostizieren des nachträglichen Erscheinens des fehlenden Argumentes. Dieses Erscheinen ist aber auch unter minimalen strukturellen Annahmen nur in einer Relativsatz-Konstruktion möglich.

Erste Hinweise auf unterschiedliche Verarbeitungskosten sowohl zum Zeitpunkt der Verarbeitung des ersten Nomens in den bèi-Konstruktionen als auch für die Relativsatzmarker-Verarbeitung in den Aktiv-Sätzen liefern die Lesezeitdaten (Eyetracking) von Kretzschmar et al. (2009), die für eben solche Coverb-initialen Relativsatzkonstruktionen im Chinesischen kürzere Lesezeiten für die initiale bă-NP-Region gegenüber einer bèi-NP-Region beobachten, aber sich dieses Muster auf dem Relativsatzmarker und dem folgenden Kopfnomen (als eine Leseregion zusammengefasst) umkehrt, indem nun die Lesezeiten für die Aktiv-Sätze erhöht sind. Kretzschmar und Kollegen erklären diesen Effekt in der Tat mit einem syntaktischen Reanalyseprozess auf der Relativsatzmarker-Region für die Aktiv-Sätze und einer initialen Relativsatzinterpretation für die bèi-Bedingungen, wodurch in diesem Fall eine spätere Reanalyse nicht notwendig wird. Dies bedeutet auch, dass in den Passiv-Sätzen zu einem sehr frühen Zeitpunkt eine komplexe Struktur antizipiert und das Auftreten des fehlenden Argumentes prädiziert werden muss.

5.3.1.3 Einfluss der Animatheitsmerkmale von Relativsatz- und Kopfnomen

Das auf die Coverben folgende erste Argument in Experiment III ist zur NP2 in Experiment II lexikalisch identisch. Dennoch gibt es für die inkrementelle Verarbeitung einen entscheidenden Unterschied, der auch zu anderen experimentellen Vorhersagen als in Experiment II führt: Wie bereits erläutert, wird dieses Argument nicht im Kontext eines vorherigen, satzinitialen

Argumentes wahrgenommen und verarbeitet. Das bedeutet, dass ein relationaler Verarbeitungsaspekt an der Position des ersten Argumentes ausgeschlossen werden kann.

Dennoch definieren die Coverben dieses Argument unzweifelhaft als Undergoer (bǎ-Konstruktion) bzw. Actor (bèi-Konstruktion). Die Daten aus Experiment II lassen die Möglichkeit offen, ob nicht generell ein unbelebtes Actor-Argument im Kontext des Coverbs „bèi“ zu erhöhten Verarbeitungskosten führt, da nicht ausgeschlossen ist, dass es zu den besonderen Eigenschaften von „bèi“ gehört, nicht nur die thematisch relevanten Basis-Eigenschaften der Undergoer-NP, sondern auch die der Actor-NP zu spezifizieren. Sollte dies der Fall sein, so wird auf dem Relativsatznomen in den Passiv-Bedingungen ein Nachteil für unbelebte Argumente zu beobachten sein. Ähnlich wie in Experiment I und II würde ein Belebtheitseffekt für inanimate Argumente in der N400-Komponente sichtbar werden.

Für die Aktiv-Bedingungen kann ein genereller Nachteil für animate Undergoer für die Position des Relativsatznomens selbst aus Experiment I und II nicht abgeleitet werden, da in den Aktiv-Bedingungen das Animatheitsmerkmal erst relational bei den Prozessen der Verbindeintegration (Linking) relevant wurde (Experiment I).

In Experiment II wurde außerdem erläutert, dass ein sicher identifiziertes Undergoer-Argument zur Vorhersage eines höherstehenden Actor-Argumentes führt, wenn es linear das vorausgehende Argument ist. Dadurch sollte eine Prädiktion eines prototypischen und mithin animaten Actor-Argumentes auf der ersten NP in den Aktiv-Sätzen stattfinden, weshalb sich nun ein relationaler Belebtheitseffekt auf dem Kopfnomen (NP2) zeigen könnte. Ein solcher relationaler Animatheitseffekt war in Experiment II nur für die Passiv-Bedingungen für die NP2 zu beobachten, der jedoch wegen der zu vermutenden Besonderheiten des Coverbs „bèi“ nur eingeschränkt über eine relationale Verarbeitung ohne „bèi“ aussagekräftig ist.

Aus den vorangegangenen Abschnitten wurde deutlich, dass in den Aktiv-Sätzen eine Actor-Prädiktion wegen der Möglichkeit der Agensauslassung (argument drop) nicht zwangsläufig auf NP1 stattfinden muss, aber spätestens mit dem Relativsatzmarker ausgelöst wird. Insofern ergibt sich spätestens auf dem Relativsatzmarker die Situation, dass die Aktiv-Bedingungen ein Actor-Argument erwarten und die Passiv-Bedingungen ein Undergoer-Argument. Ist das Kopfnomen dann erreicht, könnte es zum bereits genannten relationalen Animatheitseffekt in den Aktiv-Bedingungen kommen, wenn die semantischen Basis-Eigenschaften des Kopfnomens die Anforderungen an ein erwartetes Actor-Argument nicht erfüllen können. Weil sich damit trotz der Coverb-Markierung die Interferenz beider Argument-Konzepte in Bezug auf die Anwartschaft an die Actor-Rolle erhöht, führt diese Relationierung zu einem Prominenz-Konflikt. Deshalb ist mit einer Erhöhung des kognitiven Verarbeitungsaufwandes zu rechnen, der sich in Form eines Effektes in der N400-Komponente ausdrückt (N400-Effekt für inanimate Kopfnomen).

Wird aber diese Konkurrenz der Argumente um die Actor-Rolle in den Aktiv-Bedingungen nicht allein durch semantische und lineare Merkmale (d.h. die Abfolge von Actor und Undergoer, A-Alignment) bestimmt, sondern auch durch syntaktisch-strukturelle Eigenschaften des Satzes beeinflusst, so könnte die Relativsatzgrenze zwischen den Argumenten die generelle Unterscheidbarkeit im Sinne der morphologischen Markierung erhöhen, dieser also mehr Gewicht verleihen, da sie mit syntaktischer Unterscheidbarkeit einhergeht. Unter diesem Blickwinkel würde sich der Nachteil für ein inanimates Kopfnomen in den Aktiv-Sätzen und damit die neurophysiologische Antwort (EKP-Effekt) reduzieren.

Da außerdem das relevante transitive Verb bereits innerhalb des Relativsatzes (nach NP1) auftritt, ist auch anzunehmen, dass auf NP2 Linking-Prozesse stattfinden, die den Actor zur Actorposition in der logischen Struktur des Verbs verknüpfen. Falls diese Linking-Prozesse durch das

Animatheitsmerkmal beider Argumente beeinflusst werden, sollte zusätzlich zur Negativierung im N400-Fenster auch eine späte Positivierung (im Fenster 500 - 1000 ms) auf dem Kopfnomen eintreten, wenn beide Argumente den gleichen Animatheitsstatus aufweisen, da erhöhte Linking-Kosten wie in Experiment I auch erhöhte Verarbeitungskosten im „Generalised Mapping“-Schritt zu Folge haben können (Merkmalsinterferenz).

Allerdings befindet sich zwischen den beiden zu verlinkenden Argumenten (und deren Verb) die Satzgrenze (Relativsatzgrenze), die diese Argumente strukturell trennt. Diese Trennung der Argumentpositionen könnte die Effekte der Merkmalsinterferenz (gleiche Animatheitsmerkmale) soweit reduzieren, dass der „Generalised Mapping“-Schritt nicht behindert wird (siehe hierzu: Gordon et al. 2001, Lewis et al. 2006, Wolff et al. 2008). Insofern unterscheidet sich der NP2-Linking-Vorgang signifikant von den Linking-Prozessen, die in Experiment I auf dem satzfinalen Verb zu beobachten waren. Da Linking-Prozesse wesentlich von der Güte oder kognitiven „Leichtigkeit“ der Unterscheidbarkeit oder Adressierbarkeit der zu verlinkenden Konzepte (Argumente) beeinflusst werden, könnte es durchaus sein, dass diese Interferenz durch die Satzgrenze (Relativsatz zu Matrixsatz) reduziert wird und die syntaktische Unterscheidbarkeit die semantische Interferenz reduziert. In diesem Falle bliebe die späte Positivierung in Abhängigkeit zur Animatheit der Argumente in den Aktiv-Sätzen aus.

In Experiment II verursachten die Bedingungen mit unbelebtem Actor-Argument (NP1) einen Effekt in der späten Positivierung, der mit Problemen bei der generellen Evaluation in einem „Wellformedness“-Check erklärt wurde. Als später EKP-Effekt könnte also für Items mit unbelebtem Actor in den bǎ-Konstruktionen eine „Wellformedness“-Positivierung auftreten, die aber im Zusammenhang mit Experiment III weniger von explanativer Bedeutung ist. Allerdings könnte es auch sein, dass diese Satzevaluation wegen der prognostizierbaren Weiterführung des

Matrixsatzes erst später erfolgt und auf dem Kopfnomen nicht gemessen werden kann (Matrixverb wird nicht analysiert).

Als Hypothesen über die Verarbeitung des Kopfnomens in den Passiv-Bedingungen können folgende Überlegungen angestellt werden: Neben der bereits besprochenen Vorhersage zum adversativen Passiv (PAI gegen PAA) könnte die Verarbeitung des Kopfnomens generell durch ein inanimates Relativsatznomen beeinflusst sein. Übertrifft der Undergoer (NP2) in seinen semantischen Eigenschaften (animat) das Actor-Argument (NP1), wird eine Hierarchiepräferenz korrespondierend zu den semantischen Rollen verletzt und es kommt zu einem Prominenz-Konflikt in „Compute Prominenz“ (N400-Effekt). Außerdem interferieren verschiedene Prominenz-Dimensionen wie die morphologische Festlegung von Actor und Undergoer und die gegenläufige semantische Dimension „Animtheit der Argumente“.

Weiterhin bedeutet der Fall mit zwei unbelebten Argumenten, dass generell der interpretative Spielraum bei thematischer Festlegung durch das Coverb „bèi“ eingeschränkt sein könnte, weshalb sich Verarbeitungsschwierigkeiten beim Aufbau einer kohärenten plausiblen Satzrepräsentation ergeben könnten. Ein im Kontext von „bèi“ nicht idealer Undergoer (inanimat) muss zu einem nicht idealen Actor (inanimat) in Beziehung gesetzt werden. Ein solcher Konflikt im "Plausibility Processing" (Bornkessel & Schlesewsky 2006) zeigt sich ebenfalls in einer Amplitudenerhöhung in der N400-Komponente (z.B. Kutas & Federmeier 2000).

Gleichzeitig kann erwartet werden, dass auch die Linking-Prozesse auf dem Kopfnomen durch gegenläufige Prominenz-Dimensionen oder zwei semantisch nicht-optimale und auf der Belebtheitshierarchie identische Argumente negativ beeinflusst werden. Fraglich ist in diesem Zusammenhang jedoch ebenfalls der Einfluss der Relativsatzgrenze auf die inkrementelle Verarbeitung.

Sollte dennoch ein Einfluss des Belebtheitsstatus der NP2 im PIA-II-Paarvergleich zu beobachten sein, ist es aller Wahrscheinlichkeit nach die PII-Bedingung, die diesen Effekt aus Plausibilitätsgründen verursacht, da auch bereits in Experiment II die Passiv-Items mit zwei unbelebten Argumenten einen breiten N400-Effekt zeigten und diese Bedingung auch in der Akzeptabilität am schlechtesten bewertet wurde.

Für das späte Zeitfenster (500 - 1000 ms) relativ zur Verarbeitung des Kopfnomens können folgende Überlegungen angestellt werden: Da, wie bereits erwähnt, die Rolle der Relativsatz-Grenze in Bezug auf die inkrementelle Verarbeitung bei Coverb-Konstruktionen nicht völlig klar ist, könnte ein Nachteil im „Generalised Mapping“-Schritt durch sie egalisiert werden, obwohl wegen Merkmalsinterferenz mit erhöhten Linking-Kosten zu rechnen wäre. Auch könnte die Satzgrenze bereits die Linking-Probleme reduzieren, was sich ebenfalls positiv auf „Generalised Mapping“ auswirkt. Deshalb ist es nicht unwahrscheinlich, dass sowohl für die Aktiv- als auch für die Passiv-Bedingungen ein Effekt, der auf „Generalised Mapping“ zurückzuführen wäre, ausbleibt.

Möglicherweise entsteht ein Problem im „Wellformedness Check“, wenn bei zwei inanimaten Argumenten das Ergebnis des „Generalised Mapping“ evaluiert werden muss. Allerdings könnte dieser abschließende Prozess auch wegen der syntaktisch und semantisch erwarteten Matrixsatz-Fortführung und den damit verbundenen prosodischen Signalen erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Es sei noch einmal betont, dass es sich bei den Hypothesen zu den Passiv-Bedingungen um die Annahme zweier unterschiedlicher kognitiver Prozesse handelt: Bezüglich des Vergleiches PAI gegen PAA (animater Actor) wird das Sichtbarwerden und die Verletzung einer semantisch-pragmatischen Passivbedeutung unterstellt, während der PIA-II-Vergleich aufgrund des inanimaten Actor-Argumentes ein generelles, prominenzbasiertes Hierarchieproblem im

„Compute Prominenz“-Schritt darstellt. Um beide Ursachen nicht unzulässig in einem gemeinsamen Vergleich zu vermischen, müssen diese als separate Paarvergleiche statt in Form einer hierarchischen ANOVA gerechnet werden.

5.3.1.4 Einfluss der Prosodie der Satzgrenze auf die Argument-Verarbeitung

Prosodische Faktoren wie Intonationskurven oder prosodisch markierte Phrasengrenzen (intonational phrase boundaries) erlauben unter Umständen inkrementell frühzeitig zu entscheiden, ob ein Satz innerhalb der aktuellen Phrase enden oder danach weitergeführt wird (z.B. Steinhauer et al. 1999, Weber et al. 2006). Außerdem kann die Satzprosodie Hinweise auf etwaige syntaktische Besonderheiten geben (z.B. Objekt-Topikalisierung, siehe z.B. Wolff et al. 2008 für das Japanische).

Obwohl die in der vorliegenden Arbeit berichteten Experimente auditiver Natur sind, sollte die Satzprosodie über die Bedingungen hinweg keine wesentliche Rolle spielen. Über die Analyse der akustischen Parameter wurde und wird ausgeschlossen, dass die einzelnen Bedingungen in wichtigen Dimensionen signifikant von einander abweichen (siehe die akustischen Analysen).

Allerdings können so prosodische Einflüsse nicht immer identifiziert werden, wenn sie gleichermaßen alle Bedingungen betreffen. Für Experiment III bedeutet das, dass die Prosodie besonders im Bereich des Relativsatzverbs Hinweise darauf geben kann, ob der Satz weitergeführt wird oder nach dem Relativsatzverb endet. Außerdem könnte es möglich sein, anhand der Verbprosodie zu erkennen, ob es sich um ein Relativsatz- oder ein Hauptverb handelt. Dies ist insofern von Bedeutung, weil mit diesen Informationen die Güte und Gültigkeit der Vorhersagen, die auf dem ersten Argument getroffen wurden (siehe Hypothesen zu NP1), beurteilt werden können.

Da eine Ein-Argument-Analyse während der Verarbeitung des ersten Argumentes für die Aktiv-Sätze wahrscheinlicher zutrifft als in den Passiv-Sätzen, könnte es sein, dass die Verbprosodie des folgenden Verbs darauf reagiert. Sollten sich die akustischen Parameter „Grundfrequenz“ und „Intensität“ für dieses Verb nach VOICE unterscheiden, ist mit einer akustischen Schlüsselinformation zu rechnen, die die Verarbeitungsprozesse beeinflusst. Dies könnte ebenso der Fall sein, wenn auch mit anderen „Vorzeichen“, wenn die Sprecherin beim Einsprechen der Experimentsätze unbewusst auf das Nicht-Zutreffen der Single-Argument-Analyse in den Aktiv-Sätzen besonders reagiert hat. Auch in diesem Falle sollten die Unterschiede Voice-spezifisch sein und sich in den akustischen Parametern zeigen.

Findet sich in der akustischen Analyse keine Differenz zwischen den Bedingungen während des ersten Argumentes (Koartikulationseffekte mit den Coverben seien hier nicht beachtet) und des Relativsatzverbs, könnte dennoch die Verbprosodie einheitlich eine Satzfortführung signalisieren. Für diesen Fall wird aber kein modulierender Einfluss auf die Verarbeitung der Sätze angenommen, weil eine Weiterführung nach dem Verb nicht zwangsläufig in einer Relativsatz-Konstruktion und damit dem Auftreten eines zweiten Argumentes bestehen muss. Eine Weiterführung könnte ohne Umstände auch im Anfügen z.B. einer Präpositionalphrase als Satzadverbial bestehen. Deshalb ist der generelle prosdische Hinweis, dass der Satz nach dem Verb nicht endet, zu unspezifisch für eine kritische strukturelle Vorhersage und wird als unproblematisch angesehen. Streng genommen bestätigt eine „Weiterführungs-Prosodie“ auf dem Relativsatzverb die Vorhersage auf der NP1 in den Passiv-Sätzen, aber eine solche Prosodie erzwingt eine solche Vorhersage nicht notwendig für die Aktiv-Sätze.

5.3.2 Material und Teilnehmer Experiment III

Teilnehmer

An Experiment III nahmen 24 chinesische Muttersprachler teil (10 davon weiblich, Altersdurchschnitt 25,9 Jahre zwischen 19 und 32). Keiner dieser Probanden war an Experiment I sowie an Experiment II beteiligt. Alle Teilnehmer sind als Mandarin-Chinesische Muttersprachler in der Volksrepublik China geboren worden, dort einsprachig aufgewachsen und im Rahmen eines Studiums oder Austauschprogrammes zum Zeitraum des Experimentes in Berlin gewesen. Die Datenerhebung fand unter identischen Bedingungen wieder in der Klinik für Audiologie und Phoniatrie der Charité Berlin (Campus Benjamin Franklin) statt. Sämtliche Teilnehmer wurden nach ihrer Händigkeit befragt (chinesisch-sprachige Adaption des Edinburgh-Handedness-Inventory (Oldfield 1971)). Es wurden nur Rechtshänder zugelassen. Außerdem wies keiner der Teilnehmer wesentliche Beeinträchtigungen der Seh- und Hörfähigkeit sowie etwaige neurologische Störungen oder eine diagnostizierte Leseschwäche auf. Die Teilnehmer wurden mit 7,00 Euro pro Stunde für die Experimentteilnahme belohnt. Weitere 7 Probanden mussten im Nachhinein von der Datenanalyse ausgeschlossen werden, da eine umfangreiche Kontaminierung der EEG-Daten durch Augenmuskel-Artefakte festgestellt wurde.

Experimentelles Material

Ziel von Experiment III ist es, die Befunde und Hypothesen von Experiment II unter möglichst identischen Bedingungen zu überprüfen. Deshalb wurde das experimentelle Material in gleicher Weise konstruiert wie für Experiment II und auf das gesamte Itemmaterial aus Experiment II zurückgegriffen, da es wichtig ist, lexikalische Effekte als Artefakte auszuschließen (und davon ausgegangen wird, dass selbige im Item-Material zu Experiment II nicht vorliegen) und die

Vergleichbarkeit möglichst hoch zu halten. Die einzigen wesentlichen Unterschiede ergeben sich durch die veränderte Abfolge der Satzargumente und der deshalb notwendigen Relativsatzstruktur unter Beibehaltung der identischen Nomenkombinationen aus Experiment II. Das initiale Argument aus Experiment II dient nun jeweils als Kopfnomen eines Relativsatzes, der diese NP mit einem transitiven Verb und dem Relativsatz-Argument (NP2 in Experiment II) modifiziert, und rückt somit hinter das zweite Argument aus Experiment II und den eingefügten Relativsatzmarker "de". Um die semantische Plausibilität aller Items zu gewährleisten, mussten einige der Relativsatzverben variiert werden, was allerdings nicht untersuchungsrelevant ist, da ebenso wie in Experiment II keine Daten relativ zur Position der Verben berechnet werden. Um eine sinnvolle und plausible Fortführung der Sätze nach dem Kopfnomen zu gewährleisten, wurden die Sätze mit einem intransitiven Verb und gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Präpositionalphrase komplettiert. Die Menge der satzfinalen Hauptverben und die Menge der Relativsatzverben überschneiden sich nicht.

Genau wie in den Experimenten I und II wurden auch diese Items von der selben weiblichen Muttersprachlerin des Mandarin-Chinesischen gesprochen, digitalisiert (16 Bit, 44.000 Hz) und hernach unabhängig von zwei Muttersprachlern auf ihre Natürlichkeit überprüft und neu aufgenommen, sofern die Items beanstandet wurden. Im weiteren Verlauf wurden die Aufnahmen, um den natürlichen Sprachklang nicht zu gefährden, nicht weiter digital bearbeitet, sondern lediglich in separaten Tondateien (WAV-Format) gespeichert.

Aus dem Material resultieren auch in Experiment III insgesamt 8 Bedingungen zu 320 Items, die in pseudorandomisierter Form in 8 experimentelle Blöcke zu je 40 Items eingeteilt wurden. Die zeitliche Abfolge dieser Experimentblöcke wurde ausbalanciert über die Versuchspersonen variiert.

5.3.3 Akustische Analyse des Stimulusmaterials

Die akustische Analyse des Stimulusmaterials wurde analog zur Verfahrensweise in Experiment II durchgeführt (Auslesen der Daten mit der Software PRAAT-Version 4.4: Paul Boersma, David Weenink, Institute of Phonetic Sciences an der Universität Amsterdam), wobei zusätzlich die Werte für den Relativsatzmarker „de“ mit ausgelesen wurden. Lediglich das satzfinale intransitive Verb wurde nicht berechnet, da hier akustische Differenzen nicht mehr in Bezug auf die relativsatzbezogene Verarbeitung der Argumente ins Gewicht fallen.

Konkret wurden die Werte für mittlere Intensität (dB), Dauer (ms) sowie die Grundfrequenz F0 (Hz, Onset, Offset, Minimum und Maximum) für folgende Wörter ausgelesen: Coverben, NP1, Relativsatzverb, Relativsatzmarker und Kopfnomen. Die statistische Auswertung der Messergebnisse beschränkt sich wie in den vorangehenden Experimenten auf die Konstituenten, zu denen auch die ereigniskorrelierten Potentiale berechnet wurden: Coverben, NP1 und NP2 und beinhaltet die Faktoren VOICE (bǎ vs. bèi), REL (Belebtheit NP1) und HEAD (Belebtheit NP2) in einer itembasierten ANOVA mit „2 x 2 x 2“-Design. Wie auch in den anderen Experimenten werden nur diejenigen Berechnungen berichtet, die tatsächlich signifikante Effekte zeigen und außerdem den durchschnittlichen Schwellenwert der Wahrnehmbarkeit überschreiten (Rietveld & Gussenhoven 1985, t'Hart, Collier, & Cohen 1990).

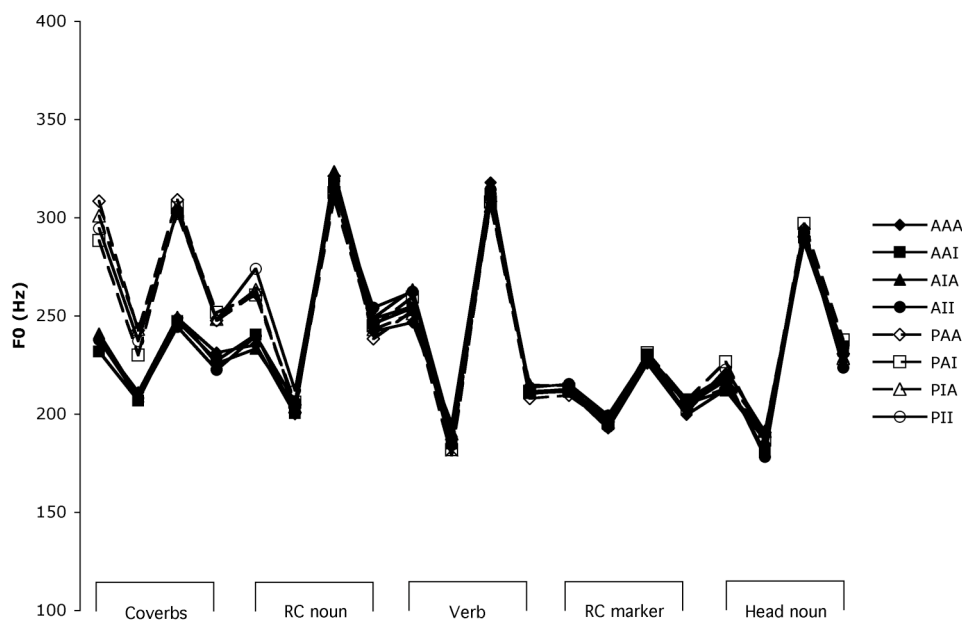
Die Mittelwerte für Intensität und Dauer sind in Tabelle 13 zusammengestellt und die Darstellung der ausgelesenen Mittelwerte der Grundfrequenz ist in Grafik 19 zu sehen. Wie zu erkennen, beschränkt sich der Frequenz-Unterschied auf die beiden Coverben und den Onset des Relativsatz-Nomens, was einen Haupteffekt VOICE in der statistischen Auswertung vermuten lässt. Dieser ist in der Analyse der Grundfrequenz-Werte tatsächlich nachweisbar. Die ANOVA ergibt einen Haupteffekt VOICE für das Coverb für den Onset ($F(1,39) = 394.33, p < 0.001$), das

Minimum ($F(1,39) = 157.12, p < 0.001$), das Maximum ($F(1,39) = 614.47, p < 0.001$) und den Offset des Wortes ($F(1,39) = 73.54, p < 0.001$). Da die folgende Nominalphrase unmittelbar an das Coverb anschließt, ergibt sich durch Koartikulationseffekte auch ein Einfluss dieses signifikanten VOICE-Effektes auf den Onset der Relativsatz-NP ($F(1,39) = 54.57, p < 0.001$). Alle übrigen Wörter zeigen hinsichtlich der Grundfrequenz keine signifikanten Unterschiede.

Auch die Auswertung der Daten zur mittleren Intensität (dB) ergibt nur für die Coverben in der ANOVA einen signifikanten Haupteffekt VOICE ($F(1,39) = 105.91, p < 0.001$). Alle weiteren Berechnungen bleiben ohne signifikantes Ergebnis.

Die Werte zur mittleren Wortdauer (ms) liefern keine nachweisbaren Längenunterschiede.

Somit ergibt sich ein ähnliches Bild zu Experiment II: Die Coverben unterscheiden sich in Grundfrequenz und Intensität. Dieser Unterschied interagiert aber nicht mit den Animatheitsmerkmalen der Argumente.



Grafik 19: Kontur der Mittelwerte der Grundfrequenz (F0) der Konstituenten in Experiment III. Zu beachten ist, dass diese Kontur nicht den realen Tonverlauf des Chinesischen widerspiegelt, sondern einheitlich nach Onset, Minimum, Maximum und Offset geordnet wurde. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

	Mittelwert Intensität (dB), Standardabweichung in Klammern				
	BA und BEI	REL-NP	REL-Verb	REL-Marker	Kopfnomen
AAA	53.2 (2.1)	55.2 (2.5)	54.5 (2.2)	52.1 (2.5)	53.0 (2.2)
AAI	52.6 (2.3)	55.1 (2.6)	54.7 (2.7)	52.4 (2.5)	51.8 (2.5)
AIA	52.7 (1.8)	54.7 (2.5)	54.2 (2.1)	51.7 (2.2)	53.1 (2.5)
AII	52.7 (2.0)	55.2 (2.2)	54.2 (1.9)	52.4 (2.0)	52.5 (2.0)
PAA	54.8 (2.3)	54.7 (2.6)	54.5 (2.0)	52.3 (1.9)	52.8 (2.2)
PAI	55.2 (2.5)	54.5 (2.7)	54.1 (2.3)	52.2 (2.2)	52.1 (2.5)
PIA	54.9 (2.1)	54.6 (2.7)	54.0 (2.0)	52.1 (2.3)	52.8 (2.5)
PII	55.1 (2.1)	55.0 (2.4)	54.6 (1.8)	51.7 (2.5)	52.4 (2.2)
	Mittelwert Dauer (ms), St.-Abw. in Klammern				
	BA und BEI	REL-NP	REL-Verb	REL-Marker	Kopfnomen
AAA	223 (36)	652 (151)	710 (99)	218 (50)	650 (154)
AAI	225 (44)	656 (152)	696 (79)	215 (47)	642 (132)
AIA	214 (38)	641 (179)	734 (125)	224 (54)	649 (142)
AII	221 (39)	628 (143)	738 (108)	208 (51)	633 (143)
PAA	237 (39)	660 (147)	694 (124)	218 (40)	663 (138)
PAI	239 (45)	654 (147)	673 (119)	212 (48)	637 (146)
PIA	233 (46)	645 (182)	651 (149)	220 (40)	656 (148)
PII	235 (47)	621 (167)	725 (110)	224 (53)	635 (137)

Tabelle 13: Mittelwerte für Intensität und Dauer der Konstituenten in Experiment III. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

5.3.4 Ablauf und Durchführung des Experimentes

Die Durchführung von Experiment III wurde zum Ablauf in Experiment II identisch gehalten. Das experimentelle Layout sowie die zeitliche Abfolge von Fixationskreuz, präsentiertem Audio-Stimulus und den anschließenden Aufgaben wurden beibehalten (für Details siehe Ablaufbeschreibung Experiment II). Lediglich die Verstehensabfrage (comprehension task) wurde an die veränderten Bedingungen der Relativsätze und das abweichende lexikalische Material der

Verben angepasst, indem die wesentliche transitive Relation im Relativsatz zu 75% und der Inhalt des Matrixsatzes zu 25% abgefragt wurden.

5.3.5 EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung

Die EEG-Aufzeichnung und Vorverarbeitung wurde komplett analog zum Verfahren in den Experimenten I und II durchgeführt. Im Folgenden seien die wesentlichsten Eckdaten stichpunktartig angeführt (für ausführliche Beschreibungen verweise ich auf die beiden vorangehenden Experimente):

1. identisches Setup zu Experiment I und II: 25 Ag/ AgCl-Elektroden, fest in einer elastischen Kappe installiert (Electrocap International, Eaton, OH).
2. Ableitung über die gleichen Kanäle und Positionen (internationales Ten-Twenty-System): AFz (Ground), F7, F3, Fz, F4, F8, FC5, FC1, FCz, FC2, FC6, Cz, CP5, CP1, CPz, CP2, CP6, P7, P3, Pz, P4, P8, POz, O1, O2 sowie Referenzelektrode (Ref) auf dem linken Mastoidknochen und die Re-Referenz auf dem rechtsseitigen Pendant.
3. separat angebrachte Augenelektroden (EOG) an den Schläfen sowie oberhalb und unterhalb des rechten Auges
4. Aufzeichnung mit einer Sampling-Rate von 250 Hz, offline-Filterung mit einem 0,3-20,0 Hz band-pass-Filter
5. Re-Referenzierung offline
6. Eliminierungskriterium für die automatische Artefakterkennung: Überschreitung der Standardabweichung im Signal von 40 μ V innerhalb eines fortlaufenden 200-ms-Fensters
7. Ausschluss all jener Trials (Durchgänge) von der Analyse, deren Verstehensabfrage (comprehension question) falsch beantwortet wurde.

5.3.6 Datenanalyse

Die Analyse der experimentellen Daten erfolgte in Experiment III analog zum Vorgehen in Experiment II mit dem Unterschied, dass die involvierten Faktoren teilweise anders benannt wurden (VOICE: Aktiv und Passiv, REL (Belebtheit des Relativsatz-Nomens) und HEAD (Belebtheit des Kopf-Nomens)) und die Hierarchie, nach der die Faktoren in die Statistik der EEG-Daten aufgenommen werden, eine andere ist. Da auch hier Ziel des Experimentes ist, mögliche Effekte des Belebtheitsstatus beider Nominalphrasen zu analysieren, wurden Interaktionen mit dem Faktor VOICE stets in Richtung VOICE aufgelöst, um Belebtheitseffekte innerhalb der Konstruktions-Typen zu erkennen.

Die behavioralen Daten zur Akzeptabilitätsentscheidung und der Verstehensabfrage (nur korrekte Antworten) sowie die dazugehörigen Reaktionszeiten wurden jeweils in einer Subject-basierten (F_1) und einer Item-basierten (F_2) $2 \times 2 \times 2$ -ANOVA mit den Faktoren VOICE, REL und HEAD berechnet.

Die EEG-Daten wurden für die relevanten Positionen „Coverb“, „Relativsatz-NP“, „Relativsatz-Marker“ und „Kopf-Nomen“ in einem Intervall von insgesamt 1200 ms (200 ms baseline-Intervall) kalkuliert und in einer hierarchisch geordneten ANOVA analysiert, wobei die Faktoren in folgender Weise in die Analyse einbezogen werden: die Coverben involvieren den Faktor VOICE, die Relativsatz-NP VOICE und REL, ebenso der Relativsatzmarker. Da kein genereller Relativsatzvergleich angestrebt wurde, sondern der Einfluss des Animatheitsstatus der Argumente innerhalb der Konstruktionstypen aufgedeckt werden soll, werden die EKPs für das Kopfnomen von vorn herein nach ihrer Voice-Kategorie getrennt analysiert. Somit spielen hier innerhalb von je 4 Bedingungen nur die Faktoren REL und HEAD eine Rolle. Für alle Analysepositionen sind die selben Zeitfenster berechnet worden wie in Experiment II mit der Ausnahme, dass nun in Experiment III der Relativsatzmarker hinzutritt. Da für diesen aber keine

Vorhersagen und Vergleichbarkeiten aus Experiment II existieren, wurden die Analysefenster durch visuelle Inspektion festgelegt.

Die topografischen Faktoren ROI (region of interest) wurden identisch zu Experiment I und II gehalten, wobei auch hier die lateralen ROIs und die ROIs der Mittellinie getrennt berechnet wurden: innerhalb der Mittellinie bildet jede Elektrode einen separaten ROI (FZ, FCz, CZ, CPz, PZ), die lateralen ROIs Gruppen aus 4 Einzelelektroden (links-anterior: F3, F7, FC1, FC5; links-posterior CP1, CP5, P3, P7; rechts-anterior F4, F8, FC2, FC6; rechts-posterior CP2, CP6, P4, P8). Um zu verhindern, dass die Ergebnisse bei Einbeziehung eines Faktor mit mehr als zwei Stufen (ROI = 4- oder 5-stufig, Freiheitsgrade größer als 1) statistisch überschätzt werden (Typ-1-Fehler bei Sphärizitätsverletzung), wurden die Resultate nach der durch Huynh & Feldt (1970) vorgeschlagenen Korrektur behandelt.

5.3.6.1 Behaviorale Daten

In Tabelle 14 sind die zugrunde liegenden Mittelwerte für die Akzeptabilitätseinschätzung, die Fehlerraten der Verstehensabfrage und die zugehörigen Reaktionszeiten aufgeführt.

Bedingung	Akzeptabilität		Verstehensabfrage	
	Mittelwert Akzeptabilität (%)	Mittelwert Reaktionszeit (ms)	Mittelwert Verstehensabfrage korrekt (%)	Mittelwert Reaktionszeit (ms)
AAA	94.1 (6.7)	507 (217)	94.6 (5.2)	1278 (225)
AAI	93.2 (8.1)	502 (209)	96.1 (4.5)	1124 (181)
AIA	78.5 (18.2)	523 (210)	96.2 (5.0)	1230 (201)
AII	81.5 (17.1)	526 (216)	94.7 (3.8)	1295 (207)
PAA	89.8 (9.3)	516 (218)	84.0 (10.2)	1463 (221)
PAI	86.1 (12.2)	518 (223)	89.2 (6.0)	1323 (179)
PIA	91.8 (7.8)	497 (213)	93.4 (4.5)	1243 (202)
PII	83.0 (14.4)	527 (225)	89.0 (8.4)	1389 (229)

Tabelle 14: Mittelwerte für Akzeptabilitätseinschätzung/ Reaktionszeiten und Verstehensabfrage/ Reaktionszeiten in Experiment III, Standardabweichung in Klammern. Abkürzungen: erster Buchstabe: A/ P = Aktiv/ Passiv, zweiter/ dritter Buchstabe: A = animat, I = inanimat.

Analyse der Werte der Akzeptabilitätseinschätzung

Die mehrfaktorielle Varianzanalyse (MANOVA) für die Akzeptabilitätseinschätzung, die die Faktoren VOICE, REL und HEAD involviert ($2 \times 2 \times 2$), zeigt einen signifikanten Haupteffekt REL ($F_1(1,23)=17.60, p < 0.001$; $F_2(1,39)=17.25, p < 0.001$) und einen Haupteffekt VOICE, der aber nur nach Subject Signifikanz erreicht ($F_1(1,23)=5.79, p < 0.05$; $F_2(1,39)=2.09, p < 0.2$). Als Interaktionen wurden beobachtet: VOICE x REL ($F_1(1,23)=9.63, p = 0.005$; $F_2(1,39)=5.19, p < 0.05$) und VOICE x HEAD ($F_1(1,23)=5.84, p < 0.05$; $F_2(1,39)=2.52, p < 0.2$), die in der Item-Analyse nicht signifikant wird, sowie REL x HEAD, die in der Subject-Analyse nur marginal und nach Items nicht signifikant wird ($F_1(1,23)=3.76, p < 0.07$; $F_2(1,39)=1.38, p < 0.3$).

Die Auflösung der Interaktion VOICE x REL nach VOICE ergibt einen signifikanten Effekt REL nur für die Passiv-Bedingungen ($F_1(1,23)=17.28, p < 0.001$; $F_2(1,39)=5.06, p = 0.03$).

Generell lässt sich beobachten, dass Sätze mit unbelebten Actor-Argumenten als weniger akzeptabel bewertet werden im Vergleich zu Sätzen mit belebter Actor-NP. Dies trifft auf die

Aktiv-Bedingungen auf das Kopfnomen und nur tendenziell (siehe deskriptive Daten) zu und zeigt sich signifikant für die Relativsatz-NP in den Passiv-Bedingungen.

Analyse der Reaktionszeiten der Akzeptabilitätseinschätzung

Die Analyse der Reaktionszeiten der Akzeptabilitätseinschätzung zeigt keine Haupteffekte, aber die Interaktionen VOICE x HEAD, in der Item-Analyse nur marginal signifikant, ($F_1(1,23)=5.48$, $p = 0.03$; $F_2(1,39)=3.64$, $p < 0.07$) und REL x HEAD ($F_1(1,23)=4.37$, $p < 0.05$; $F_2(1,39)=5.65$, $p < 0.05$).

Die Auflösung der Interaktion VOICE x HEAD nach VOICE ergibt keinen Effekt HEAD für die Passiv-Sätze, aber für Aktiv-Strukturen ($F_1(1,23)=6.60$, $p < 0.05$; $F_2(1,39)=7.72$, $p < 0.01$), dessen Ursache auf längere Reaktionszeiten für Aktiv-Sätze mit unbelebtem Kopfnomen (Actor) zurück zu führen ist.

Die Auflösung der zweiten Interaktion REL x HEAD nach REL ergibt einen signifikanten Haupteffekt HEAD nur für Items mit einem unbelebten Relativsatz-Nomen ($F_1(1,23)=6.16$, $p < 0.05$; $F_2(1,39)=10.92$, $p < 0.01$). Sätze mit zwei unbelebten Argumenten wurden signifikant langsamer eingeschätzt als die übrigen Bedingungen.

Analyse der Verstehensabfrage (comprehension question)

Die Analyse der Fehlerraten der Verstehensabfrage ergibt in der MANOVA die Haupteffekte VOICE ($F_1(1,23)=6.22$, $p = 0.02$; $F_2 < 1$) und REL ($F_1(1,23)=6.34$, $p < 0.05$; $F_2 < 1$), die beide aber nur in der Subject-Analyse Signifikanz erreichen. Die Interaktion REL x HEAD ist die einzige, die in beiden Analysen signifikant wird ($F_1(1,23)=59.17$, $p < 0.001$; $F_2(1,39)=13.33$, $p = 0.001$), während die übrigen Interaktionen in der Item-Analyse das Signifikanz-Niveau verfehlen: VOICE x REL ($F_1(1,23)=6.22$, $p = 0.02$; $F_2 < 1$), VOICE x HEAD ($F_1(1,23)=10.63$, $p < 0.01$;

$F_2(1,39)=1.02, p < 0.5$) und, marginal, VOICE x REL x HEAD ($F_1(1,23)=4.04, p < 0.06; F_2 < 1$).

Die Auflösung der Interaktion VOICE x REL nach REL resultiert in einem signifikanten Effekt HEAD sowohl für Items mit belebter ($F_1(1,23)=23.35, p < 0.001; F_2(1,39)=3.88, p < 0.06$) als auch für Items mit unbelebter Relativsatz-NP ($F_1(1,23)=59.70, p < 0.001; F_2(1,39)=4.26, p < 0.05$). Beide Effekte gehen auf eine geringere Fehlerrate zurück, sobald sich die Argumente des Satzes in ihrem Belebtheitsstatus unterscheiden.

Die deskriptiven Daten und die mehrfaktorielle Varianzanalyse zeigen als Tendenz, dass auch in Experiment III die Passiv-Bedingungen die höheren Fehlerraten erzeugen (Signifikanz des Haupteffektes VOICE und der Interaktionen mit diesem Faktor nur nach der Subject-Analyse gegeben). Innerhalb dieses tendentiellen Haupteffektes gibt es aber die interessante Beobachtung, dass generell Items, deren Argumente in ihrem Animatheitsstatus differieren, in Bezug auf die Verstehensabfrage Vorteile (geringere Fehlerrate) haben.

Analyse der Reaktionszeiten für die Verstehensabfrage

In der MANOVA für die Reaktionszeiten zur Verstehensabfrage konnte ein Haupteffekt HEAD ($F_1(1,23)=68.72, p < 0.001; F_2(1,39)=6.93, p < 0.05$) verzeichnet werden sowie ein Haupteffekt REL ($F_1(1,23)=39.37, p < 0.001; F_2(1,39)=2.89, p < 0.1$), der aber nur in der Subject-Analyse Signifikanz erreicht. Weiterhin sind die Interaktionen VOICE x HEAD, marginal nach Items, ($F_1(1,23)=54.33, p < 0.001; F_2(1,39)=3.69, p < 0.07$) und REL x HEAD ($F_1(1,23)=99.01, p < 0.001; F_2(1,39)=30.31, p < 0.001$) zu beobachten. Die Dreifachinteraktion VOICE x REL x HEAD ($F_1(1,23)=33.93, p < 0.001; F_2 < 1$) verfehlt dagegen in der Itemsanalyse das Signifikanzniveau.

Die Auflösung von VOICE x HEAD nach VOICE resultiert in einem Effekt HEAD für die Aktiv-Sätze ($F_1(1,23)=74.43, p < 0.001; F_2(1,39)=11.36, p < 0.01$). Der Effekt HEAD für die

Passiv-Sätze wird nur nach Subject signifikant ($F_1(1,23)=17.70, p < 0.001; F_2 < 1$).

Die Auflösung von REL x HEAD nach REL ergibt einen Effekt HEAD für Items mit einem inanimaten Relativsatz-Nomen ($F_1(1,23)=197.04, p < 0.001; F_2(1,39)=33.85, p < 0.001$), resultierend aus Sätzen mit zwei unbelebten Argumenten.

Korrespondierend zu den Antwort-Daten der Verstehensabfrage, wo diejenigen Items, deren Argumente den gleichen Belebtheitsstatus haben, höhere Fehlerraten produzierten, benötigen die selben Sätze bei der Beantwortung der Verstehensabfrage längere Reaktionszeiten.

5.3.6.2 Analyse der ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten)

Die Analyse der EKP-Daten erfolgt, wie bereits erwähnt, in den identischen Zeitfenstern zu Experiment II für jede Konstituente, um maximale Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Dies bedeutet, dass die Coverben in den Intervallen 100 - 300 ms und 300 - 500 ms untersucht wurden, die Relativsatz-NP bei 300 - 500 ms sowie 500 - 1000 ms und die Position des Kopfnomens in den Zeitfenstern 300 - 500 ms und 500 - 1000 ms.

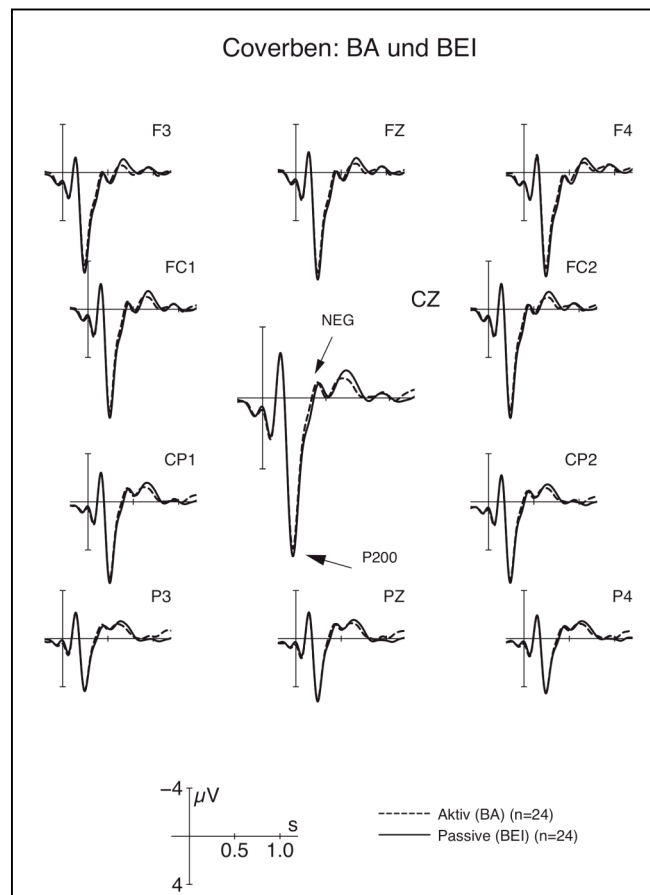
Zwei Besonderheiten ergeben sich allerdings durch den hinzutretenden Relativsatzmarker:

1. Da für den Relativsatzmarker keine Vorgaben aus Experiment II existieren, wurden die Zeitfenster nach visueller Inspektion festgelegt.

2. Durch den Relativsatzmarker weicht die Satzstruktur erheblich von der in Experiment II ab. Wie in den Arbeitshypothesen (Abschnitt 5.3.1) zu sehen ist, unterscheiden sich dadurch auch die experimentellen Vorhersagen für die Coverben selbst und die folgende Argument-Position, weshalb die EKP-Analyse für dieses Argument nur in einem ersten Schritt in den oben genannten Zeitfenstern (300-500 und 500-1000) erfolgt und bei Bedarf nach visueller Inspektion präzisiert wird.

Coverben

Die ereigniskorrelierten Potentiale (EKP-Daten) für die Position der Coverben sind in Grafik 20 dargestellt. Wie an der Visualisierung der Coverb-Daten zu erkennen ist, unterscheiden sich diese im Peak einer frühen Positivierung, zwischen 300-500 ms nur sehr leicht und später, bei ca. 700 ms in einer Negativierung. Letzter Effekt ist, bei der durchschnittlichen Artikulationsdauer der Coverben (ca. 220 ms), mit hoher Wahrscheinlichkeit dem Einfluss der folgenden Nominalphrase zuzurechnen, weshalb er in der Coverb-Betrachtung außen vor bleibt.



Grafik 20: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Coverben „bǎ“ und „bèi“. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Mittellinie 100 - 300 ms

Die Analyse der Mittellinien-Elektroden ergibt im Zeitfenster 100 - 300 ms eine Interaktion ROI x VOICE ($F(4,92)=7.53, p < 0.001$), die nach ROI aufgelöst einen marginalen Effekt VOICE für die Elektrode FZ ($F(1,23)=3.99, p < 0.06$) und einen signifikanten Effekt für FCz ($F(1,23)=4.61, p < 0.05$) ergibt. Die Passiv-Bedingung zeigt in der relevanten Positivierung eine größere Amplitude gegen die Aktiv-Bedingung.

Laterale ROIs 100 - 300 ms

Analog zur Mittellinie zeigt sich auch in der Analyse der lateralen ROIs kein Haupteffekt, aber die Interaktion ROI x VOICE ($F(3,69)=10.82, p < 0.001$), die, nach ROI aufgelöst, jeweils für die beiden anterioren Elektrodengruppen in einem signifikanten Effekt VOICE resultiert: links-anterior ($F(1,23)=7.19, p < 0.05$) und rechts-anterior ($F(1,23)=7.24, p < 0.05$). Auch hier rührt der VOICE-Effekt von einer stärkeren Positivierung der Passiv-Bedingung her.

Mittellinie 300 - 500 ms

Die visuell nur gering erscheinende Differenz im Zeitfenster 300 - 500 ms erreicht wider Erwarten Signifikanz-Niveau. In der Mittellinien-Analyse ergibt sich hier ein Haupteffekt VOICE ($F(1,23)=5.06, p < 0.05$), aber keine Interaktion mit ROI.

Laterale ROIs 300 - 500 ms

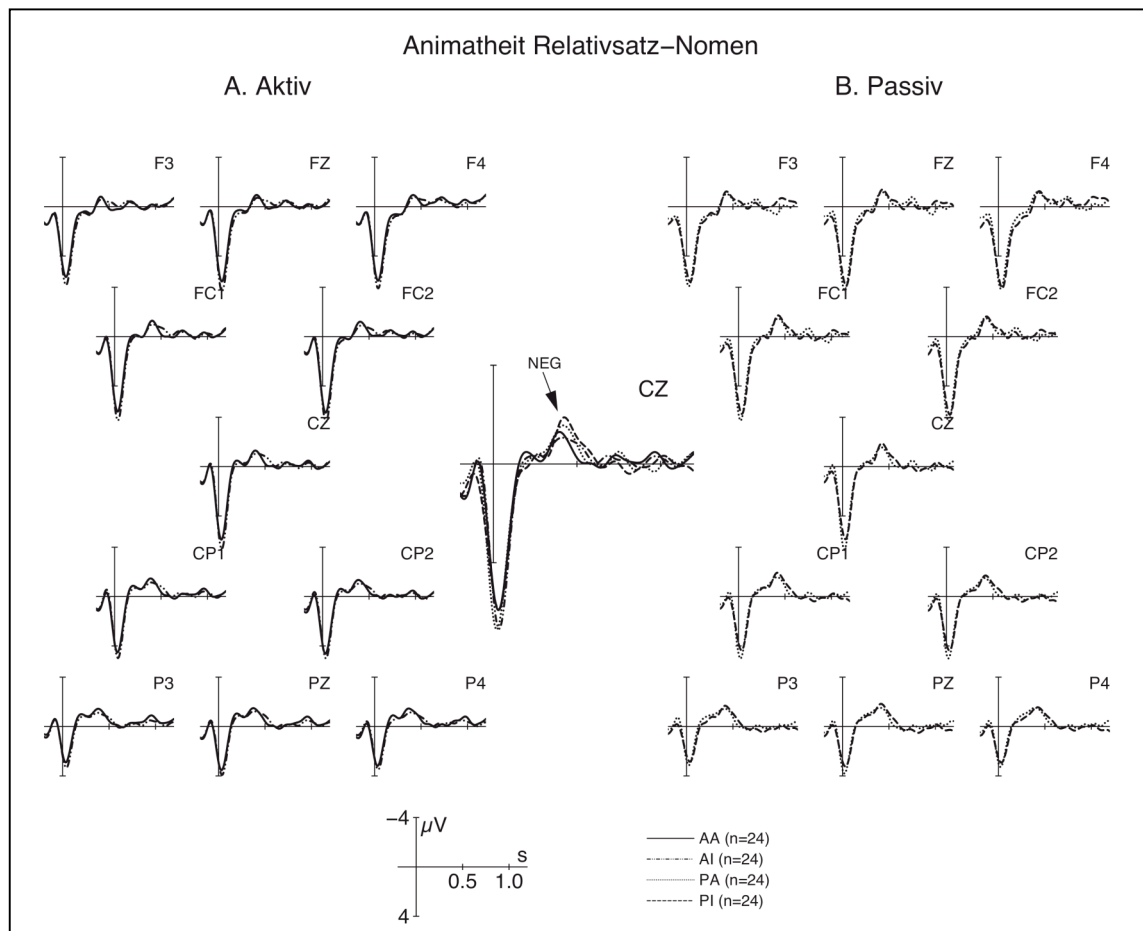
Das gleiche Bild ist in der Analyse der lateralen ROIs zu finden: Haupteffekt VOICE ($F(1,23)=7.23, p < 0.05$).

Die visuelle Inspektion dieses Effektes erweckt den Eindruck (siehe Grafik 20), dass es sich hier um eine Differenz handelt, die sich durch die vorangehende Positivierung ergibt. Eine andere

Möglichkeit wäre die Beschreibung als Negativierung der Aktiv-Bedingungen auf dem Coverb, die durch die große Amplitude der P200 aber nur eingeschränkt sichtbar ist.

NP1 - Relativsatz-Nomen

Die EKPs relativ zum ersten Argument des Satzes (NP-Rel) sind in Grafik 21 dargestellt. Wie in der Abbildung zu erkennen ist, scheint es im Bereich der Negativierung um ca. 400 ms eine größere Amplitude für die beiden Passivbedingungen zu geben, während im späten Zeitfenster 500 - 1000 ms zumindest die Passiv-Bedingung mit unbelebter NP1 eine stärker positiv verlaufende Potentialkurve aufweist. Die statistische Analyse bestätigt den visuellen Eindruck, wobei im späten Zeitfenster allerdings keine Interaktion mit dem Animatheitsstatus der Argumente nachweisbar ist.



Grafik 21: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = NP1, Vergleich der Animatheit NP1 relativ zum Coverb-Typ. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Mittellinie 300 - 500 ms

Die Analyse ergibt für die Mittellinie einen marginalen Haupteffekt VOICE für beide Passiv-Bedingungen ($F(1,23)=3.60, p < 0.08$), die eine stärkere Negativierung als die Aktiv-Bedingungen zeigen.

Laterale ROIs 300 - 500 ms

Das gleiche Bild wie für die Mittellinie wiederholt sich in der Analyse für die lateralen ROIs: ein marginaler Haupteffekt VOICE für beide Passiv-Bedingungen ($F(1,23)=3.79, p < 0.07$), der

ebenfalls auf eine stärkere Negativierung gegen die Aktiv-Bedingungen zurückgeht.

Mittellinie 500 - 1000 ms

Die MANOVA des späten Zeitfensters für die Mittellinie ergibt eine Interaktion ROI x VOICE ($F(4,92)=6.52, p < 0.01$), deren Auflösung nach ROI in einem Effekt VOICE an PZ ($F(1,23)=12.80, p < 0.01$) und marginal an CPz ($F(1,23)=4.08, p < 0.06$) resultiert.

Laterale ROIs 500 - 1000 ms

Ein ähnliches Bild zeigen die lateralen Elektrodengruppen. Die signifikante Interaktion ROI x VOICE ($F(3,69)=4.06, p = 0.02$) wurde nach ROI aufgelöst und ergibt einen Effekt VOICE für den links-posterioren ROI ($F(1,23)=5.23, p < 0.05$) und den rechts-posterioren ROI ($F(1,23)=9.04, p < 0.01$). In beiden Analysen des späten Zeitfensters sind es die Passiv-Bedingungen, die eine Positivierung zeigen.

Keine der Analysen für das erste Argument im Satz (Relativsatz-Nomen) belegt einen Haupteffekt für oder eine Interaktion mit der Eigenschaft „Belebtheit des ersten Argumentes“ (REL).

Wie in den Hypothesen zu Experiment III bereits angekündigt, kann es mit Blick auf die Unterschiede zu Experiment II sinnvoll sein, die ereigniskorrelierten Potentiale auf dem ersten Argument, das unmittelbar den Coverben folgt, unter Modifikation des Zeitfensters nochmals zu analysieren. Um Klarheit speziell über den marginalen VOICE-Effekt zwischen 300 und 500 ms zu bekommen, sollte hier das Analyse-Fenster präzisiert werden. Die visuelle Inspektion legt für die Negativierung ein Zeitfenster von 350 - 500 ms nahe. Das späte Zeitfenster wird nachträglich nicht mehr variiert, weil dort die Signifikanz des Effektes gegeben war.

Nachtrag: Analyse der NP1-Effekte im Zeitfenster von 350 - 500 ms

Mittellinie 350 - 500 ms

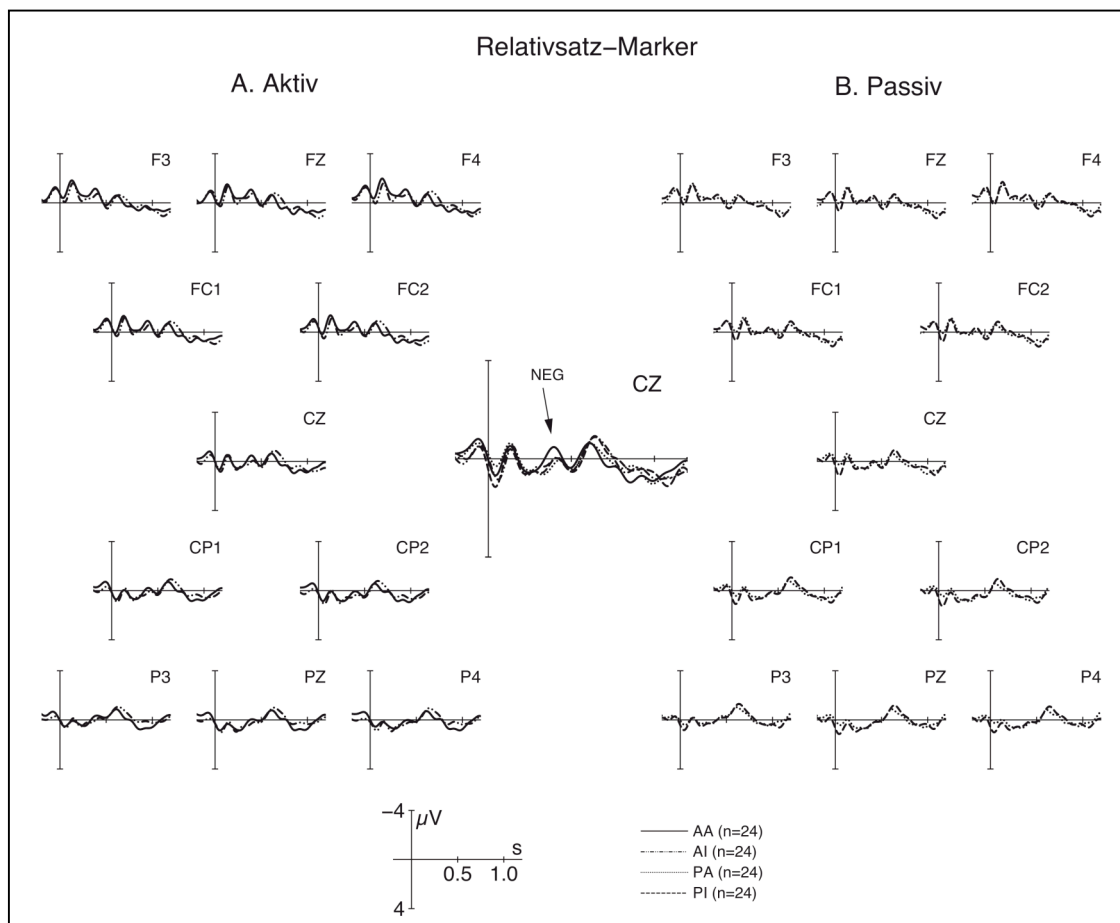
Die Analyse mit korrigiertem Intervall ergibt für die Mittellinie einen signifikanten Haupteffekt VOICE für beide Passiv-Bedingungen ($F(1,23)=4.95, p < 0.05$), die eine stärkere Negativierung gegenüber den Aktiv-Bedingungen zeigen. Auch in dieser Berechnung gibt es keine Interaktion mit ROI oder REL.

Laterale ROIs 350 - 500 ms

Das gleiche Bild wie für die Mittellinie wiederholt sich in der Analyse für die lateralen ROIs: ein signifikanter Haupteffekt VOICE für beide Passiv-Bedingungen ($F(1,23)=5.66, p < 0.05$), der ebenfalls auf eine stärkere Negativierung gegen die Aktiv-Bedingungen zurück geht.

Relativsatzmarker

Auch für den Relativsatzmarker sind die Faktoren VOICE und REL relevant. Die ereigniskorrelierten Potentiale sind in Grafik 22 gezeigt. Wie in der Darstellung zu erkennen, beginnen die Potentialkurven bei ca. 300 ms post Onset zu variieren, indem sich vor allem die Aktiv-Bedingung mit belebtem Relativsatznomen durch eine weitaus größere Amplitude (negative Abweichung) auszeichnet. Auch die Aktiv-Bedingung mit unbelebtem Relativsatznomen zeigt diese Negativierung, wenngleich weniger stark. Das Analyse-Zeitfenster für diesen Negativierungs-Effekt wurde auf 300 - 450 ms festgelegt. Im späteren Verlauf der Potentiale kann kein visuell deutlicher Effekt mehr festgestellt, weshalb nur das Zeitfenster 300-450 berichtet wird.



Grafik 22: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Relativsatz-Marker „de“, Vergleich der Animatheit NP1 relativ zum Coverb-Typ. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Mittellinie 300 - 450 ms

Die Analyse der Mittellinien-ROIs im Zeitfenster von 300-450 ms zeigt einen klaren Haupteffekt VOICE ($F(1,23)=7.59, p < 0.05$) sowie eine marginale Interaktion ROI x VOICE ($F(4,92)=3.18, p < 0.06$). Die Auflösung der Interaktion ROI x VOICE nach ROI ergibt signifikante VOICE-Effekte für FZ ($F(1,23)=11.91, p < 0.01$), FCz ($F(1,23)=9.93, p < 0.01$) und CZ ($F(1,23)=7.12, p < 0.05$) sowie marginal für CPz ($F(1,23)=4.05, p < 0.06$).

Diese VOICE-Effekte resultieren aus einer negativen Amplituden-Abweichung der Aktiv-Bedingungen im fronto-zentralen Bereich.

Laterale ROIs 300 - 450 ms

Die Analyse der lateralen ROIs im Zeitfenster von 300-450 ms ergibt einen Haupteffekt VOICE ($F(1,23)=8.54$, $p < 0.01$), aber keine Interaktionen. Auch hier resultiert der VOICE-Effekt aus einer Negativierung der Aktiv-Bedingungen, die visuell deskriptiv in den lateralen ROIs ebenso frontal stärker als parietal ist.

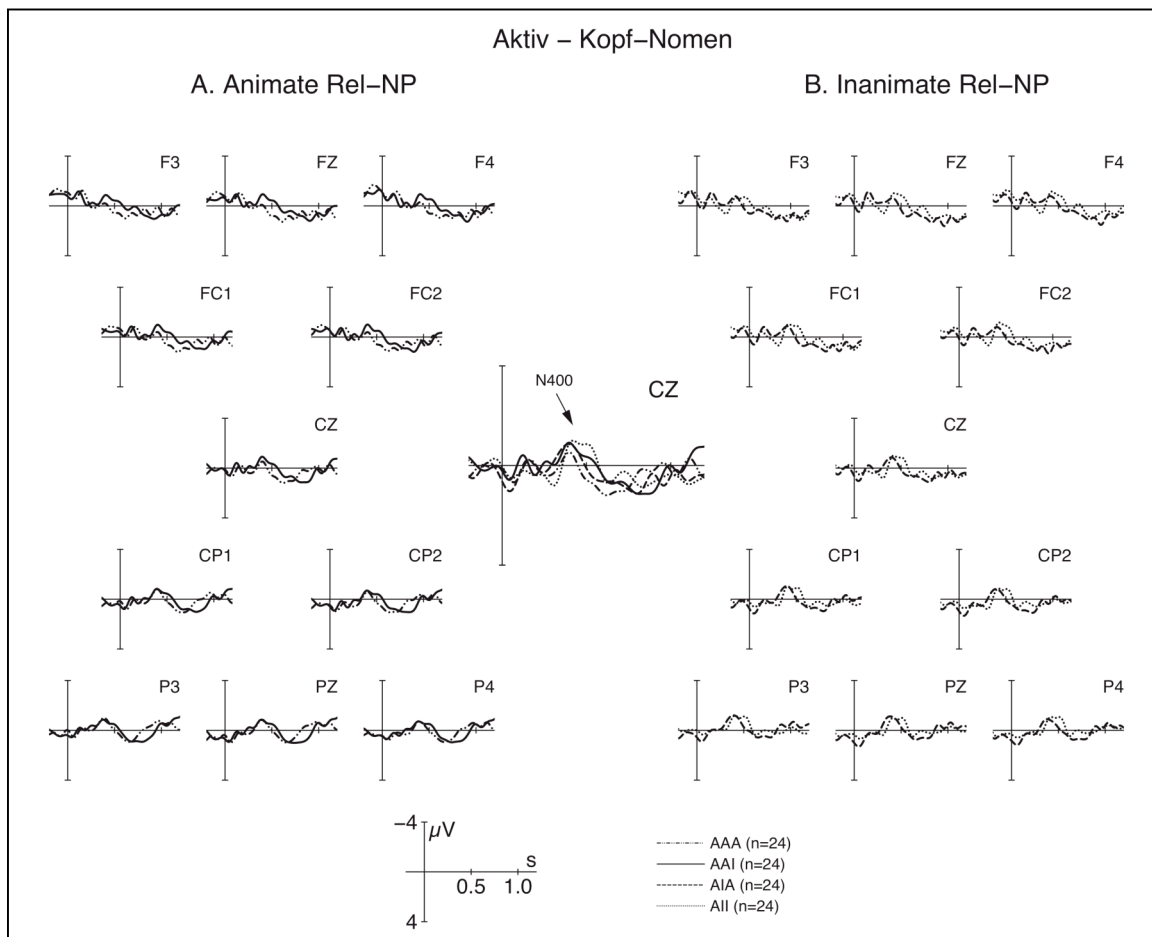
Kopfnomen

Wie in den Hypothesen zu Experiment III beschrieben, werden für diese Position konkrete Effekte aufgrund der Ergebnisse zu Experiment II vorhergesagt: Für die Aktiv-Bedingungen ist mit einer Negativierung im N400-Fenster für Sätze mit unbelebtem Kopfnomen (Actor) zu rechnen und innerhalb der Passivbedingungen mit einer Negativierung der PAI-Bedingung gegen die PAA-Bedingung (Adversativ-Effekt) und, davon zu unterscheiden, einem generellen Nachteil für Sätze mit einer unbelebten Actor-NP, wobei es durchaus zu einer stärkeren Negativierung für die PII-Bedingung gegen PIA kommen könnte.

Aus diesem Grund wird die Analyse der Aktiv-Bedingungen in Form einer MANOVA mit den Faktoren ROI, REL und HEAD berechnet, während die Vorhersagen für die Passiv-Bedingungen die direkten Paarvergleiche PAI gegen PAA und PIA gegen PII erfordern, da die als unterschiedlich angenommenen, zugrunde liegenden kognitiven Prozesse (semantisch-pragmatische Passivbedeutung vs. Prominenzprozesse der Argumentverarbeitung) eine getrennte Analyse verlangen.

NP2 - Aktiv-Bedingungen

Die ereigniskorrelierten Potentiale der Aktiv-Bedingungen relativ zur Position des zweiten Argumentes (Kopfnomen) sind in Grafik 23 dargestellt. Wie aus den Potentialkurven zu erkennen ist, tritt der prognostizierte N400-Effekt für inanimate Actor-Argumente (AAI und AII) ein. Außerdem verlaufen die Potentialkurven ab ca. 500 ms mit großen Schwankungen. Es ist keine eindeutige Positivierung einer oder mehrerer Bedingungen zu erkennen. Dieser visuelle Eindruck konnte durch die statistische Analyse bestätigt werden.



Grafik 23: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Kopfnomen (NP2) in den Aktiv-Bedingungen (bǎ-Konstruktion), Vergleich der Animateit NP2 relativ zum Belebtheitsmerkmal der NP1. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplotet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Mittellinie 300 - 500 ms

Die Berechnung der Werte der Mittellinien-Elektroden im Zeitfenster 300 - 500 ms ergibt eine Interaktion ROI x HEAD ($F(4,92)=5.73, p < 0.05$), die, aufgelöst nach ROI, für die Mittellinie in einem signifikanten Effekt HEAD für FZ ($F(1,23)=6.02, p < 0.05$) und einen marginalen Effekt HEAD für FCz ($F(1,23)=3.68, p < 0.07$) resultiert. Dieser Effekt geht zurück auf eine stärkere Negativierung für Items mit unbelebtem Actor-Argument.

Laterale ROIs 300 - 500 ms

Die Berechnung der Werte der lateralen Elektroden-Gruppen im Zeitfenster 300 - 500 ms ergibt keine signifikanten Haupteffekte oder Interaktionen, was der Tatsache geschuldet ist, dass der anteriore Befund für die Mittellinie mit zunehmender Lateralisierung schwächer wird.

Mittellinie 500 - 1000 ms

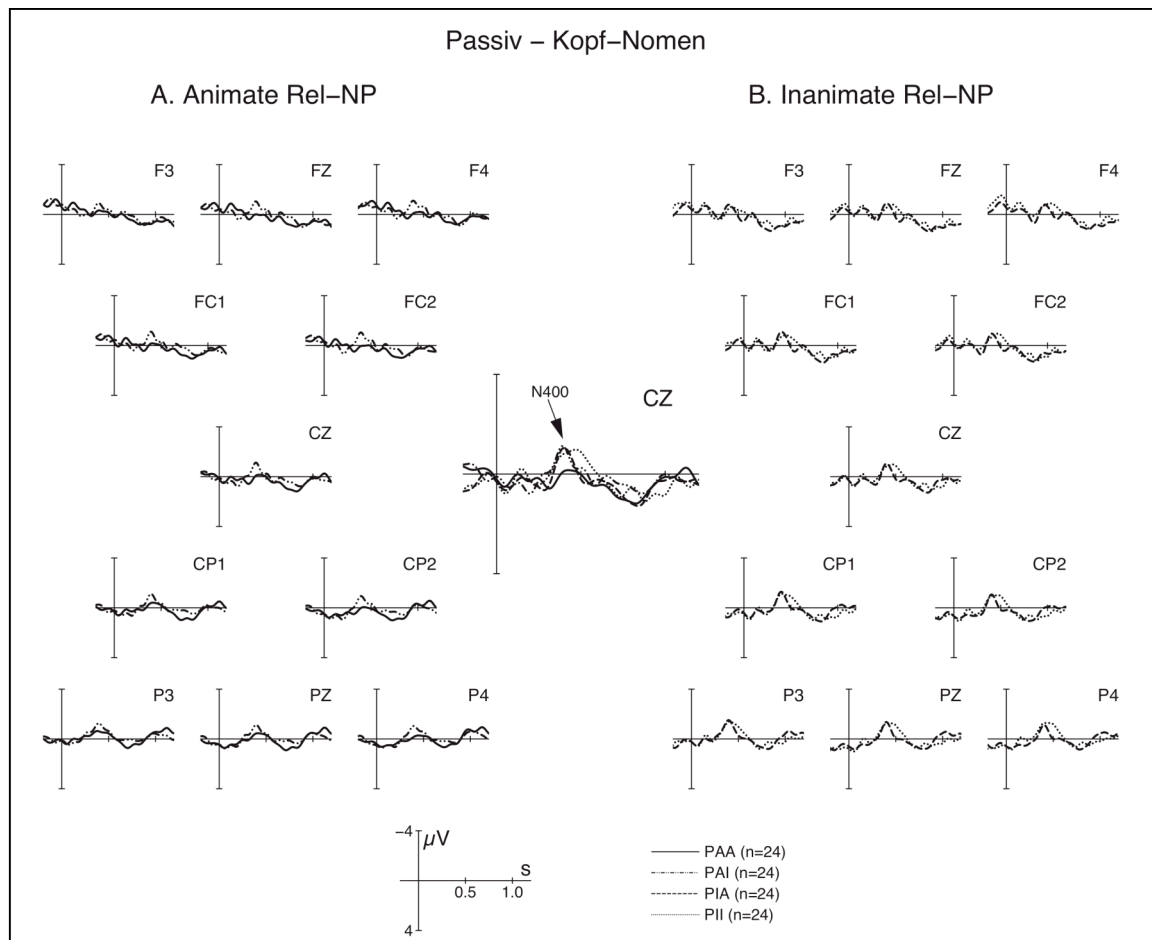
Die Analyse des späten Zeitfensters für das Kopfnomen der Aktiv-Bedingungen zeigt für die Mittellinien-ROIs eine signifikante Interaktion ROI x HEAD ($F(4,92)=6.94, p < 0.01$), deren Auflösung nach ROI in einem marginalen Effekt HEAD nur für die Elektrode FZ resultiert ($F(1,23)=3.99, p < 0.06$).

Laterale ROIs 500 - 1000 ms

Die Analyse des späten Zeitfensters der Aktiv-Bedingungen für die lateralen ROIs zeigt eine signifikante Interaktion ROI x HEAD ($F(3,69)=4.75, p < 0.05$). Die Auflösung dieser Interaktion nach ROI ergibt keinen signifikanten Effekt HEAD für eine der lateralen Elektrodengruppen.

NP2 - Passiv-Bedingungen

Die ereigniskorrelierten Potentiale der Passiv-Bedingungen relativ zur Position des Kopfnomens (Undergoer) sind in Grafik 24 dargestellt. Wie aus den Potentialkurven zu erkennen ist, gleicht das Bild im Zeitraum der N400 (um ca. 400 ms) den Effekten, die in Experiment II auf dem zweiten Argument der *bèi*-Sätze zu beobachten waren. Insgesamt 3 Bedingungen, nämlich beide Bedingungen mit inanimatem Actor und Items mit inanimatem Undergoer und belebtem Actor, zeigen eine erhöhte Amplitude in der N400-Komponente im Vergleich zum Potentialverlauf der PAA-Bedingung (zwei animate Argumente).



Grafik 24: Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes (Zeitraum -200 – 1200ms) = Kopfnomen (NP2) in den Passiv-Bedingungen (*bèi*-Konstruktion), Vergleich der Animatheit NP2 relativ zum Belebtheitsmerkmal der NP1. EKPs wurden für die Darstellung mit einem 8-Hz-lowpass-Filter geglättet, negative elektrische Spannung ist nach oben geplottet. Das vollständige Elektroden-Layout befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

Wie in den Aktiv-Bedingungen verlaufen die Potentialkurven ab ca. 500 ms mit großen Schwankungen. Es ist keine eindeutige Positivierung einer oder mehrerer Bedingungen zu erkennen. Für die Analyse des späten Zeitfensters (500 - 1000 ms) wurde deshalb auf die getrennten Paarvergleiche verzichtet und eine MANOVA mit den Faktoren REL und HEAD durchgeführt. Die für die Paarvergleiche PAI-PAA und PIA-PII durchgeführte statistische Analyse konnte diesen visuellen Eindruck bestätigen.

Der Adversativ-Effekt: PAI gegen PAA

Mittellinie 300 - 500 ms

Der statistische Vergleich der Mittellinien-Elektroden resultiert im Zeitfenster der N400-Komponente in einem signifikanten Effekt HEAD ($F(1,23)=5.03$, $p < 0.05$), der durch eine größere Amplitude der PAI-Bedingung hervorgerufen wird.

Laterale ROIs 300 - 500 ms

Das gleiche Bild ergibt sich bei der Analyse der lateralen ROIs: Der Vergleich der Bedingungen PAI gegen PAA im Zeitfenster der N400-Komponente zeigt einen signifikanten Effekt HEAD ($F(1,23)=4.97$, $p < 0.05$), ebenfalls durch eine größere Amplitude der PAI-Bedingung hervorgerufen.

Argument-Prominenz: PIA gegen PII

Mittellinie 300 - 500 ms

Wie in der graphischen Darstellung der Potentialkurven zu erkennen ist (Grafik 24), zeigen beide Bedingungen im Zeitfenster 300 - 500 ms einen sehr ähnlichen Verlauf, der lediglich von der PAA-Bedingung visuell deutlich abweicht. Insofern überrascht es nicht, dass der Paarvergleich der

Mittellinien-Elektroden keinen signifikanten Effekt oder eine Interaktion mit ROI ergibt.

Laterale ROIs 300 - 500 ms

Ein solches Ergebnis könnte auch für die Analyse der lateralen Elektrodengruppen zu erwarten sein, obwohl hier zumindest visuell die Unterschiede in beiden Potentialkurven rechts-posterior am größten sind (siehe Grafik 24). In der Tat findet sich für die lateralen ROIs eine signifikante Interaktion ROI x HEAD ($F(3,69)=3.56, p < 0.05$), deren Auflösung nach ROI einen signifikanten Effekt HEAD für den rechts-posterioren ROI ergibt ($F(1,23)=5.69, p < 0.05$).

MANOVA über 500 - 1000 ms (Kopfnomen, Passiv-Bedingungen)

Mittellinie 500 - 1000 ms

Die Mittellinien-Analyse der Passiv-Bedingungen im späten Zeitfenster ergibt keine signifikanten Haupteffekte oder Interaktionen (in allen Vergleichen $p < 0.1$).

Laterale ROIs 500 - 1000 ms

Die Analyse der lateralen ROIs der Passiv-Bedingungen im späten Zeitfenster zeigt ebenso keine signifikanten Haupteffekte oder Interaktionen (in allen Vergleichen $p < 0.09$).

5.3.7 Diskussion der Ergebnisse Experiment III

Die Daten zu Experiment III bestätigen in erster Linie die Befunde von Experiment II: Unabhängig von der veränderten syntaktischen Struktur und der syntaktischen Umstellung der Actor- und Undergoer-Argumente konnte im Vergleich zu Experiment II der Adversativ-Effekt auf dem zweiten Argument in den Passiv-Bedingungen repliziert werden. Weiterhin konnte in den

Aktiv-Bedingungen auf NP2 ein relationaler Animatheitseffekt für einen inanimaten Actor, der auf ein eindeutig markiertes Undergoer-Argument folgt, nachgewiesen werden – wenn auch nur topographisch auf einen sehr kleinen frontalen Bereich beschränkt. Neben diesen, für die Verifizierung der Daten aus Experiment II wichtigen Ergebnissen bringt die spezielle, Coverb-initiale Relativsatz-Konstruktion eine ganze Reihe von Besonderheiten und überraschenden Resultaten mit sich, die im Folgenden besprochen werden sollen.

Coverben

Für die Position der Coverben selbst konnte eine signifikante Positivierung mit einer Peak-Latenz von ca. 200 ms nachgewiesen werden. Da es in diesem Falle kein vorausgehendes Argument gegeben hat, welches in seiner thematischen Rolle ggf. zu reinterpretieren wäre, scheint die Zurechnung dieses Unterschiedes zu akustischen Ursachen tatsächlich plausibel (tonale Unterschiede zwischen „bǎ“ und „bèi“).

Anders gestaltet sich der Fall durch den signifikanten VOICE-Effekt zwischen 300 und 500 ms, der in Experiment II nicht zu finden war. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es sich hier nur um den Einfluss der vorangehenden P200-Amplitude handelt. Somit wäre eine funktionale Interpretation dieses Effektes nicht adäquat.

In den Hypothesen zu den EKPs der Coverben wurde jedoch auf die Möglichkeit verwiesen, dass ein solcher Effekt auch durch die Erweiterung auf ein (erstes) Argument in den Aktiv-Sätzen hervorgerufen sein könnte (Bornkessel et al. 2004a). Nimmt man ferner an, dass der in der Literatur (siehe Literaturangaben im Hypothesen-Teil) verzeichnete Sachverhalt, dass für „bèi“ beide Argumente weglassbar sind, für „bǎ“ aber mindestens ein Argument realisiert werden muss, funktional und prozessual in Situationen ohne Diskurskontext relevant ist, so sollte das initiale Coverb „bǎ“ unmittelbar die Vorhersage eines folgenden Arguments machen, während

dies für „bèi“ nicht der Fall ist. Deshalb würde es die Aktiv-Bedingung sein, die hier einen Effekt zeigt. In der Tat ist es das Coverb „bǎ“, welches zwischen 300 und 500 ms einen negativeren Potentialverlauf aufweist. Der Charakter dieses Effektes passt sehr gut zu diesem „N400-like“-Effekt (Bornkessel et al. 2004a, 19), den die Autoren für das zweite, mit Akkusativ markierte Argument in deutschen Sätzen messen, wenn das erste Argument ein eindeutig markierter Nominativ ist (im Vergleich zu objekt-initialen Sätzen und bei Verb-End-Stellung). Die vorgebrachte Erklärung benennt als Ursache die Nicht-Vorhersagbarkeit eines Undergoer-Argumentes (hier als grammatisches Objekt bezeichnet) aufgrund eines nicht-ambigen ersten Argumentes, da die fehlende Abhängigkeitsrelation auf dem ersten Argument keine Vorhersage für ein zweites Argument generieren und damit keine vorbereitenden Verarbeitungsschritte einleiten kann. So muss das unerwartet erscheinende zweite Argument quasi ad hoc analysiert und integriert werden.

Es ist vorstellbar, dass das Verarbeitungssystem durch das initiale Coverb „bǎ“ nicht nur das Fehlen eines vorausgehenden Argumentes registriert, sondern durch das Wissen um den zusätzlich fehlenden Diskurskontext, der für gewöhnlich bei Argument-Auslassungen wichtige Informationen liefert, eine Art „Notfallplan“ aktiviert, in welchem unter allen defizitären Lösungsmöglichkeiten die simpelste und hinreichend genügende Variante ausgewählt wird („good enough representation“, Ferreira & Patson 2007). Eine Minimalanforderung für die Aktiv-Bedingungen ist das overte Erscheinen mindestens eines Arguments. Für die bèi-Konstruktion scheint unter diesen Bedingungen wegen der „bèi“-spezifischen Adversativ-Bedeutung zu gelten, dass dieses Coverb ohne Diskurskontext am besten im Zusammenhang mit einem transitiven Verb ohne jedwedes Argument funktioniert. Möglicherweise kann so der maximale Interpretationsspielraum gewahrt bleiben, der ohne Diskurskontext als notwendig erachtet wird.

Es muss einschränkend nochmals betont werden, dass diese Erklärung eher spekulativen

Charakter hat, da keine gesicherte Information darüber vorliegt, inwiefern der Erweiterungs-Effekt im Deutschen vergleichbar mit der hier relevanten Situation ist und wie stark Coverb-Konstruktionen im Mandarin-Chinesischen tatsächlich prozessual vom Diskurskontext abhängig sind.

Relativsatz-Nomen

Auf dem Relativsatz-Nomen (NP1) wurde im Zeitfenster 350 - 500 ms ein Haupteffekt VOICE nachgewiesen, dessen Ursache eine größere Amplitude in einer Negativierung für die Passiv-Bedingungen ist. Weiterhin gab es keine Interaktionen oder Haupteffekte nach „Animatheit“ der ersten NP. Dass dieser Effekt allein auf die akustischen Differenzen am Onset der Relativsatz-NP zurückgeht, ist aufgrund der Daten von Kretzschmar et al. (2009) unwahrscheinlich. Die akustischen Unterschiede am Onset der NP1 können zwar Koartikulationseffekten zwischen den Coverben und dem folgenden Nomen zugerechnet werden. Jedoch kann dadurch nicht das vorliegende Muster der EKP-Daten in diesem Experiment und der Daten von Kretzschmar et al. (2009) hinreichend erklärt werden, zumal es auf dem nachfolgenden Relativsatzmarker keine akustischen Auffälligkeiten gibt.

Sofern die Befunde von Kretzschmar et al. (2009) und die angebotene Erklärung auf die hier vorgestellten EKP-Daten anwendbar sind, sollte der EKP-Effekt auf NP1 in Experiment III auf einer Kombination aus Coverb-Typ, dem Fakt der initialen Argument-Auslassung und dem fehlenden Diskurskontext beruhen. Offensichtlich verursacht ein initiales „bèi“ auf dem Folgenomen einen Effekt, den ein initiales „bǎ“ nicht hervorruft. Da jedoch auf den Coverben der umgekehrte Effekt zu sehen ist (Negativierung für Aktiv-Bedingungen, unter Vorbehalt, da nicht dementiert werden kann, dass die Negativierung aus der vorausgehenden Positivierung resultiert), liegt der Schluss nahe, dass das Erscheinen eines overtten Argumentes zusammen mit dem

vorausgehenden Coverb „bèi“ die Ursache dieses Effektes ist.

Während die bǎ-Konstruktion syntaktisch als intransitiver Einfachsatz mit subject drop auskommen kann (als syntaktisch minimale und interpretativ hinreichende Lösung; bis zu „de“), stützt der Negativierungs-Effekt für die Passiv-Bedingungen die Theorie, dass nach „bèi“ spontane Integrations- und Erweiterungsarbeiten auf eine Ein-Argument-Analyse zu leisten sind, weil die „bèi“ nachfolgende NP nicht im Voraus antizipiert wurde. Das bedeutet, dass mindestens das Coverb „bèi“ spezifisches „Wissen“ aktiviert. Im Falle von „bǎ“ ist offensichtlich die Actor-Auslassung unproblematisch, während im Falle von „bèi“ die Undergoer-Auslassung wahrscheinlich der Restriktion unterliegt, dass dieser Undergoer sicher über das Diskurswissen erschließbar und identifizierbar sein muss. Dieses Wissen, aktiviert durch „bèi“, wird an anderer Stelle für den Befund des Adversativ-Effektes verantwortlich gemacht (Experiment II, PIA-PAA-Vergleich). In Experiment III führt es dazu, dass mit dem Erscheinen der NP1 nicht nur eine Argumentstelle aktiviert werden muss, sondern dass wegen der fehlenden Erschließbarkeit des Referenten für die Undergoer-Rolle auch Interpretationsprobleme zu erwarten sind. Ob die in dieser Vermutung angesprochenen „Plausibility Processing“-Vorgänge Mitursache dieser Negativierung auf NP1 sind, kann hier nicht entschieden werden.

In der aktuell publizierten Version des extended Argument Dependency Model (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a) gehen Aspekte wie Diskurswissen/Diskursumgebung und lexikalisch assoziative Prozesse in den „Plausibility Processing“-Schritt mit ein. Wenn man einerseits bedenkt, dass diese Schritte von Phase I bis Phase III durch jeden neuen Input hierarchisch von Neuem initiiert werden und das System ein Maximum an zur Verfügung stehender Information nutzt, um effektiv inkrementell eine Hypothese über den Verlauf des nächsten sprachlichen Inputs zu entwickeln (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a), ist es nicht unplausibel, dass eine aktivierte spezifische Coverb-Bedeutung Einfluss

gewinnt, auch wenn noch kein Argument oder Verb bekannt ist. Auch das Fehlen von wichtiger Information ist für das System eine Information.

Im weiteren Verlauf wurde für die Passiv-Bedingungen im Zeitfenster von 500 – 1000 ms auf dem ersten Argument eine späte Positivierung beobachtet. Zunächst können Verarbeitungsschwierigkeiten im „Generalised Mapping“-Schritt ausgeschlossen werden (es gibt an dieser Stelle noch keine semantischen Interpretationsmöglichkeiten und auch keine thematische Argument-Hierarchie). Deshalb ist diese Positivierung der „Wellformedness“-Evaluation zuzuschreiben, die auf die ungewöhnliche Auslassung des Undergoer-Arguments reagiert. Diese Schlussfolgerung liegt deshalb nahe, da im eADM angenommen wird, dass Informationen über die Diskursumgebung und die Auftretenshäufigkeit einer solchen Konstruktion (world knowledge) in die Wohlgeformtheitsüberprüfung eingehen, wenn es keine Schwierigkeiten im „Generalised Mapping“ gibt (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a).

Relativsatzmarker

Auf dem Relativsatzmarker („de“) wurde im Zeitfenster von 300 - 450 ms ein signifikanter Haupteffekt VOICE sowie eine Interaktion ROI x VOICE für die Mittellinien-Elektroden nachgewiesen, dessen Ursache eine größere Amplitude in einer Negativierung für die Aktiv-Bedingungen ist. Weiterhin gab es keine Interaktionen oder Haupteffekte nach „Animatheit“ der ersten NP.

Der Effekt auf „de“ ist eigentlich die Wiederholung des NP1-Effektes, allerdings diesmal für die bă-Bedingungen. Simultan verläuft auch die prozessuale Interpretation: Da die bă-Sätze vom Coverb bis zum Relativsatzmarker wegen der Möglichkeit des „subject drop“ im Chinesischen mit einer Ein-Argument-Analyse kompatibel sind, muss auf dem Relativsatzmarker dann in „Compute Prominence“ eine Vorhersage über ein als Nächstes auftretendes Actor-

Argument gemacht werden. Deshalb wird inkrementell die Integration eines unmittelbar folgenden Argumentes vorbereitet, indem für die Relationierung wichtige Prominenzdimensionen aktiviert werden. Der Aufbau einer zweistelligen Argumentrelation ist offenkundig kostenträchtig (Bornkessel et al. 2004a). Kretzschmar et al. (2009) können wieder als Hinweis darauf herangezogen werden, dass in der Leseregion „de + NP“ Prozesse im Gange sind, die die Fixationszeiten dieser Region der Aktiv-Bedingungen deutlich verlängern im Gegensatz zu den analogen Passiv-Strukturen. Sie interpretieren diesen Effekt als Reanalyse von der Ein-Argument-Struktur hin zur Zwei-Argument-Struktur. Dieser Befund deckt sich mit den Daten und Erklärungen in Bornkessel und Kollegen (2004a). Wolff und Kollegen (2008, 151) beobachten in ihren EKP-Experimenten in transitiven, kasusmarkierten Sätzen des Japanischen ebenfalls eine Erweiterungs-N400 auf dem zweiten Argument, wenn das erste für die höhere thematische Rolle (durch Nominativ) markiert ist: „At the position of NP2, we observed an N400 for subject-initial orders in both Experiment 1 (relative to the word category recognition point) and Experiment 2 (relative to the onset of NP2).“ Prinzipiell konnte dieser Effekt bereits für das erste Argument in den bèi-initialen Sätzen reklamiert werden. Der passende Vergleich mit Bornkessel et al. (2004a) und Wolff et al. (2008) ist aber erst auf dem Relativsatz-Marker für die Aktiv-Sätze gegeben.

Die interessante Frage lautet, weshalb ein solcher Erweiterungseffekt in den Passiv-Sätzen für den Relativsatzmarker nicht zu sehen ist. Wie in den Hypothesen zum vorliegenden Experiment bereits angesprochen, werden spezielle Mechanismen eines „Notfall“-Szenarios, also einer Situation ohne Diskurskontext bei offenkundiger Argument-Auslassung, unterstellt. Das System sucht unter suboptimalen Bedingungen inkrementell nach der besten und effektivsten Lösung. Eine solche Lösung ist nur möglich durch eine hinreichende Kalkulation des aufkommenden nächsten Inputs (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009b). Da speziell das Coverb „bèi“ aber ganz besondere Anforderungen an die Identifizierbarkeit des Undergoer-

Referenten stellt (im linguistischen Sinne), kann das System bei Erreichen der NP1 im vorliegenden Falle nicht mehr mit einer Single-Argument-Analyse und „argument drop“ auskommen. Existiert unter diesen Umständen also ein overter Actor, so braucht das Verarbeitungssystem auch einen overten Undergoer, der hier aber in einer späteren Position realisiert werden muss. D.h., obwohl das System ein „-dep“-Argument verarbeitet, welches eigentlich keine Dependenz-Relation erzwingen sollte, sagt das System aufgrund „bèi“-spezifischer Eigenschaften einerseits ein transitives Ereignis (ebenso wie „bǎ“) und andererseits ein weiteres Argument mit dem Merkmal "+dep" vorher. Da die einfachste Möglichkeit, diese Undergoer-Realisierung durchzuführen, in der Variante eines kopffinalen Relativsatzes mit dem fraglichen Argument als Kopfnomen besteht, resultiert daraus auch für die NP1 und das transitive Verb des Satzes, dass diese Teil einer Matrix-Satz-initialen komplexen Nominalphrase sind. Deshalb kommt es in den Passiv-Bedingungen nicht erst auf dem Relativsatzmarker zur Erweiterung auf eine Zwei-Argument-Analyse.

Im Rahmen des „extended Argument Dependency Model“ (eADM) könnte die schrittweise Verarbeitung etwa folgendermaßen formuliert werden: Da das initiale Coverb „bèi“ prinzipiell mit einem einstelligen Template und einer Single-Argument-Analyse kompatibel ist, widerspricht diese Information auch nicht der Selektion oder Beibehaltung eines einstelligen Templates, wenn das erste Argument erreicht ist (Minimal-Annahme, Template-Selektion wegen Wortkategorie-Informationen in Phase I). Da aufgrund von „bèi“ erwartungsbasiert aber zusätzlich mit einem noch folgenden Undergoer-Argument gerechnet wird, wird ein solches (verschobenes) Argument während der Verarbeitung der NP1 vorausgesagt. Diese Vorhersage bleibt aber kompatibel mit dem derzeit aktiven Single-Argument-Template, da der prognostizierte Undergoer zwangsläufig Teil eines übergeordneten Satzes und als Argument somit Teil eines übergeordneten Templates sein muss. Die Vorhersage ist also nicht nur semantischer (Undergoer), sondern auch

syntaktischer Natur. Wäre Letzteres nicht der Fall, würde auf dem ersten Argument in den „bèi“-Sätzen ein Konflikt zwischen einer antizipierten Zwei-Argument-Relation und dem derzeitigen aktiven einstelligen Template entstehen (ähnlich eines Scrambling-Effektes mit fronto-zentraler Ausprägung, für den es in Bezug auf das Chinesische und die vorliegenden Daten allerdings keine empirische Evidenz und keine theoretische Motivation gibt, vgl. Bornkessel et al. 2002b, Bornkessel et al. 2003b, Schlesewsky et al. 2003, Rösler et al. 1998, Wolff et al. 2008).

NP2 Aktiv-Bedingungen: Prominenz-Effekt

Für die Daten zum Kopfnomen in den Aktiv-Bedingungen ist für Experiment III wegen der nun zu Experiment II umgekehrten Abfolge von Actor und Undergoer ein Prominenz-Effekt in der N400-Komponente prognostiziert worden, da nun der Undergoer dem Actor vorausgeht und dies spätestens bei Bekanntwerden des Relativsatzmarkers zu einer spezifischen Actor-Vorhersage führt. Sollte das vorhergesagte Actor-Argument nicht die prototypischen Eigenschaften haben, die ihm gemäß der Actor-Undergoer-Hierarchie zukommen sollten (das Argument z.B. inanimat ist), tritt ein N400-Effekt tritt ein.

Das tatsächliche Eintreten dieses Effektes bestätigt die Hypothese, dass in nicht-ambigen transitiven Strukturen die relationale Verarbeitung der Argumente hauptsächlich dann problematisch ist, wenn das abhängige Argument („+dep“) dem unabhängigen Argument („-dep“) vorausgeht und zudem eine inkrementelle Vorhersage über ein prototypisches unabhängiges Argument besteht, diese Vorhersage aber durch die Realisierung des „-dep“-Arguments (Actor) nicht erfüllt wird, wenn es die Erwartung prototypischer Eigenschaften verletzt. Aus diesem Grunde konnte auch in Experiment II kein Prominenz-Effekt für die Aktiv-Bedingungen auf NP2 beobachtet werden, da hier das unabhängige Argument dem abhängigen vorausgeht und ein „-dep“-Argument nicht notwendig zur Vorhersage eines tiefer stehenden, abhängigen Argumentes

(Undergoer) führt, da eine Ein-Argument-Analyse (syntaktisch intransitive Struktur) aus Gründen der Komplexität und maximalen Distinktivität angestrebt wird.

Da abhängige Argumente (Undergoer) immer im Reflex und Kontrast zu unabhängigen Argumenten interpretiert werden (Primus 1999), stellt das initiale Aufbauen einer Abhängigkeitsrelation „von unten“ eine erhöhte Schwierigkeit dar, da der „Angelpunkt“ notwendig erwartet wird. Mit dieser Prognose sind konkrete Erwartungen semantischer Eigenschaften verbunden. Insofern verhält sich das Mandarin-Chinesische in der Tat wie z.B. das Deutsche, für das Experimentdaten zeigen konnten, dass die N400-Komponente sensitiv für die relationale thematische Verarbeitung von Argumenten in transitiven Strukturen ist, wenn starke Vorhersagen die inkrementelle Satzverarbeitung bestimmen (Bornkessel et al. 2004, Frisch & Schlesewsky 2001, 2005, Ott 2004, Roehm et al. 2004).

Andererseits ist der Negativierungseffekt lediglich in einer einzigen frontalen Elektrode der Mittellinie signifikant (FZ), weshalb nicht ausgeschlossen werden kann, dass dieses Ergebnis aus lateralen Unterschieden, die in der Mittellinie konvergieren, hervorgeht. Es ist ebenfalls vorstellbar, dass die Relativsatzgrenze syntaktisch die Interferenz der Argumente mit gleichen Belebtheitsmerkmalen reduziert (Gordon et al. 2001, Lewis et al. 2006).

Weiterhin wurde im späten Zeitfenster (500 - 1000 ms) eine Positivierung für die Bedingungen mit unbelebtem Actor-Argument (Effekt HEAD) festgestellt. Diese könnte auf ein generelles Problem beim „Wellformedness Check“ zurückgeführt werden, da die Evaluation für transitive Relationen mit einem inanimaten Actor-Argument negativ ausfällt. Ein Positivierungseffekt aufgrund von Schwierigkeiten im "Generalised Mapping"-Schritt ist hingegen nicht anzunehmen, da „Generalised Mapping“ ebenso wie „Linking“ vom Grad der Merkmalsinterferenz der Argumente beeinflusst werden sollte und somit auch von der Belebtheit des Undergoers beeinflusst wird. Die Evaluation der transitiven Relation wird also nicht

ausgesetzt, bis der Matrix-Satz nennenswert weitergeführt wurde, sondern sofort an die Relationierung der Argumente und deren Linking zum Relativsatz-Verb angeschlossen.

NP2 Passiv-Bedingungen PAI-PAA: Adversativ-Effekt

Die Analyse der EKP-Daten relativ zum Kopfnomen in den Passiv-Bedingungen geschah auf Basis der in Abschnitt 5.3.1 entwickelten Hypothesen in Form zweier separater Paarvergleiche. Es wurde vorhergesagt, dass sich der in Experiment II beobachtete Adversativ-Effekt (N400-Effekt bei inanimatem Undergoer und animatem Actor) bei dem Vergleich der PAI-Bedingung mit der PAA-Bedingung erneut zeigt.

Die Analyse dieses Vergleiches konnte die experimentelle Hypothese bestätigen. Ein inanimates Kopfnomen (Undergoer) verursacht im Gegensatz zu einem animaten Kopfnomen eine erhöhte Amplitude in der N400-Komponente bei gleichermaßen belebtem Relativsatz-Nomen. Aus Sicht der prominenzbasierten inkrementellen Verarbeitungsstrategie erscheint dieser Effekt für eine transitive Relation unerwartet, da ein unbelebtes Argument eigentlich eine prototypische Realisierung eines Undergoers darstellen sollte, wie die Daten zu den Aktiv-Bedingungen in Experiment I und II belegen.

Weiterhin wurde in der Diskussion zu Experiment II der Einwand skizziert, der vermutete Adversativ-Effekt könnte auf einem Zusammenhang zwischen der Undergoer-vor-Actor-Abfolge und der präferierten Vermeidung initialer inanimater Argumente beruhen bei gleichzeitiger Erwartung eines prototypischen Actors (NP2 in Experiment II). Aufgrund der Ergebnisse in Experiment III kann diesem Einwand begegnet werden, indem gezeigt werden kann, dass der Adversativ-Effekt in Experiment II weder auf einer generellen Dispräferenz für initiale Undergoer noch auf der Ablehnung initialer inanimater Argumente basiert. Beide Faktoren wurden durch die Wortabfolge in Experiment III ausgeschlossen.

Es muss lediglich eingeräumt werden, dass der Adversativ-Effekt beide Male stets im Anschluss an eine konkrete Vorhersage über das auftretende Argument erfolgt, doch steht diese Beobachtung nicht im Gegensatz zur hier angestrebten Interpretation, da diese Prädiktion von der jeweiligen thematischen Rolle des vorhergesagten Arguments unabhängig ist (Actor in Experiment II und Undergoer in Experiment III). Ebenso ist auch eine Satzgrenze, wie Experiment III zeigt, nicht in der Lage, den Adversativ-Effekt zu stören.

Es bleibt letztlich, die vormals angebrachte Interpretation als scheinbar einzige Erklärungsmöglichkeit zu wiederholen: Der Adversativ-Effekt resultiert aus einer einzelsprachlich kodierten, durch das Coverb „bèi“ induzierten semantisch-pragmatischen Bedeutung, die die psychologische und/ oder physische Affizierung des Referenten des Undergoer-Argumentes erfordert bei gleichzeitigem, für eine transitive Relation prototypischem Actor-Argument. Letzteres impliziert, dass das in der bèi-Konstruktion ausgedrückte Geschehen der willentlichen und absichtlichen Kontrolle des Agens unterliegt und deshalb nicht einfach als unpersönliche Kausalität verstanden werden kann.

NP2 Passiv-Bedingungen PIA-PII: Prominenz-Effekt

Für diesen Vergleich wurde eine erhöhte Amplitude in der N400-Komponente für beide Bedingungen prognostiziert, da einerseits ein prominenzbasierter Konflikt vorliegt (PIA) und andererseits eine generelle Interpretationsschwierigkeit angenommen wird, wenn beide Argumente in einer transitiven Relation unbelebt sind (PII). Deshalb wurde vermutet, dass sich beide Bedingungen in diesem Vergleich im N400-Zeitfenster nicht unterscheiden werden.

Tatsächlich wurde eine stärker ausgeprägte N400-Amplitude für inanimate Undergoer beobachtet, die als Ursache eine generelle Einschränkung in der Interpretierbarkeit der transitiven Relation haben könnte, da der parallel laufende „Plausibility Processing“-Schritt eine kohärente

und plausible Repräsentation der Relation aufzubauen versucht. Die Akzeptabilitätsbewertungen in den Experimenten II und III zeigen zwar, dass in den offline-Bewertungen diese Sätze nicht komplett abgelehnt werden, also durchaus sinnvoll interpretierbar sind. Die online-EKP-Daten zeigen aber, dass der Interpretationsaufwand dabei wesentlich höher ist. Würde es sich bei dieser N400-Amplitude um einen rein Interferenz-basierten Effekt handeln, so hätte dieser auch in den Bedingungen mit zwei animaten Argumenten auftreten sollen.

6 Abschlussdiskussion und Ausblick

In Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit wurden drei auditive EKP-Experimente zur Sprachverarbeitung transitiver Sätze des Mandarin-Chinesischen vorgestellt. Die wesentlichen Resultate dieser Studien, die in den nächsten Abschnitten hinsichtlich wichtiger Punkte noch einmal diskutiert werden sollen, sind die folgenden:

Experiment I konnte, als Replikation der Ergebnisse von Ye et al. (2007), einen Verbtypen-Effekt in Form einer Amplitudenerhöhung der N400-Komponente für lexikalisch-semantic integrierbare, aber nicht *bǎ*-Konstruktions-kompatible Verben zeigen. Es wurde auch ein Animatheits-Effekt (N400) auf dem satzfinalen Verb für *bǎ*-Konstruktionen mit zwei belebten Argumenten registriert (im Vergleich zur Bedingung mit unbelebter NP2), der einerseits in der komplementären NP-Verb-NP-Abfolge und andererseits in der NP-*bǎ*-NP-Abfolge jeweils für das zweite Argument ausbleibt.

Animatheits-Effekte für die Argumente selbst konnten dann in den Experimenten II und III beobachtet werden. Einmal handelt es sich um einen, über beide Experimente hinweg konsistenten N400-Effekt für ein inanimates Actor-Argument, das einem Undergoer nachfolgt. Zusätzlich wurde ein N400-Effekt für *bèi*-Konstruktionen mit inanimatem Undergoer festgestellt, der sich als unabhängig von der Animtheit des Actor-Argumentes erwies. Außerdem registrierte Experiment III in den Relativsatz-Konstruktionen je einen Erweiterungs-Effekt (N400) für die NP1 nach „*bèi*“ sowie den Relativsatzmarker in den *bǎ*-Konstruktionen.

In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen Befunde in einem umfassenderen Zusammenhang zu diskutieren und an den entsprechenden Stellen Vorschläge zur weiteren experimentellen Aufklärung zu machen sein. Da die präsentierten Daten aus den

Experimenten I, II und III zunächst strikt nach dem „extended Argument Dependency Model“ (Bornkessel & Schleewsky 2006a, Bornkessel-Schleewsky & Schleewsky 2009a) interpretiert wurden, sollen diese zusätzlich innerhalb zweier weiterer, prominenter Modelle der Sprachverarbeitung („Memory, Unification and Control“-Modell von Hagoort 2003, 2005 sowie das „Neurocognitive Model of Auditory Sentence Comprehension“ von Friederici 1995, 1999, 2002) diskutiert werden. Allerdings ist im Vorfeld darauf hinzuweisen, dass das Augenmerk dabei vornehmlich auf jenen Daten liegen wird, die für beide Modelle jeweils eine Herausforderung darstellen.

6.1 Verbtypen-Effekte, Telizität und Argument-Auslassung

Der Verbtypen-Effekt aus Experiment I (Amplitudenerhöhung der N400-Komponente für lexikalisch-semantic integrierbare, aber nicht *bă*-Konstruktions-kompatible Verben) wurde mit der Telizitätsanforderung der *bă*-Konstruktion erklärt, die bei den Nicht-*bă*-Verben nicht erfüllt wird. Grund für die Hypothese ist die Beobachtung, dass *bă*-Konstruktionen ein Ereignis immer resultatbezogen beschreiben. Selbst kausative Verben müssen in einer *bă*-Konstruktion klar resultativen Charakter haben, weshalb die Verwendung des Perfektiv-Markers „-le“ in vielen Fällen obligatorisch ist.

Ye und Kollegen (2007), die lediglich die Verbmanipulation ohne Wortstellungs- und Animatheitsänderungen testen, interpretieren diesen Effekt im Rahmen des „Construction Grammar“-Ansatzes (z.B. Goldberg 1995, 2003) als konstruktionsspezifische semantische Verletzung. Demnach sei es eine Eigenschaft syntaktischer Muster/ Konstruktionen, mit abstrakten Bedeutungen verknüpft zu sein, in deren semantischem Kontext die konkreten Wortbedeutungen der einzelnen Konstituenten zu interpretieren sind. Für die *bă*-Konstruktion

nehmen Ye et al. (2007) an, dass die abstrakte „disposal“- oder „causation“-Bedeutung als inhärentes Merkmal die Zulässigkeit konkreter Verben in dieser Konstruktion bestimmt. Das Coverb „bǎ“ wird grammatisch als Präposition gesehen und formt im Verbund mit der nachfolgenden NP eine Präpositionalphrase. Aber es aktiviert inkrementell die abstrakte „causation“-Bedeutung, in die dann die lexikalisch-semantische Verbbedeutung integriert werden muss. Der N400-Effekt auf dem Verb wird als Reflex auf semantisch induzierte Integrationsschwierigkeiten interpretiert.

Die in der Diskussion zu Experiment I in dieser Arbeit vorgeschlagene Hypothese zur Telizitätseinschränkung für das verbal kodierte Ereignis, die durch das Coverb „bǎ“ ausgelöst wird, scheint auf den ersten Blick mit dem Ansatz von Ye und Kollegen (2007) verträglich, da auch hier das Coverb mit einer bestimmten semantischen Funktion verknüpft wird.

Es sind aber auch zwei wesentliche Unterschiede zu sehen: Einerseits beschränkt sich damit die zulässige Verbauswahl nicht auf eine „disposal“- oder „causation“-Bedeutung und muss somit nicht an der lexikalisch-semantischen Verbbedeutung selbst festgemacht werden. Andererseits können so Fälle beschrieben werden, in denen die Zulässigkeit in einer bǎ-Konstruktion dadurch erreicht wird, dass das Verb z.B. perfektiv verwendet wird. Das hat den Vorteil, dass auch all jene zulässigen bǎ-Konstruktionen erfasst werden können, die keine Kausativ-Verben enthalten und ihre Gültigkeit nur dadurch erreichen, dass die Dauer des Ereignisses eingeschränkt wird, z.B. durch Anfügen des Perfektiv-Markers „-le“ oder eines Verbzusatzes (hier seien noch einmal die beiden Beispiele aus dem Exkurs zu bǎ- und bèi-Konstruktionen vom Anfang Kapitel 5 aufgeführt):

1. 表姐 把 香烟 抽 完 了。

Cousine bǎ Zigarette rauchen fertig -le

Die Cousine hat die Zigarette zu Ende geraucht.

2. *表姐 把 香烟 抽。

*Cousine bă Zigarette rauchen

Die Cousine raucht (zur Zeit) eine Zigarette

Beispiel 1 ist eine zulässige bă-Konstruktion, während dies Beispiel 2 nicht ist, trotz identischer Argumente und des selben Verbs. Es ist nicht schwer, die „Cousine“ als Experiencer und die „Zigarette“ als Stimulus zu interpretieren, ein wesentlicher Zusammenhang bei allen Arten von Vergnügungs- und Suchtmitteln. Demnach ist „rauchen“ kein Kausativ-Verb bzw. hat keine Disposal-Bedeutung. Auch „rauchen fertig-le“ aus Beispiel 1 wird durch den Zusatz „fertig-le“ nicht „kausativer“, weil die „Cousine“ ja nicht raucht, um endlich diese Zigarette „wegzurauchen“. Vielmehr ist das Ereignis des Rauchens in Satz 1 zeitlich begrenzt und es wird ausgedrückt, dass die „Cousine“ den durativen Vorgang „rauchen“ beendet hat. Das Ereignis hat telischen Charakter gewonnen und damit die Zulässigkeit einer bă-Konstruktion.

Es ist nicht zu sehen, wie Ye et al. (2007) diesen Unterschied zwischen Beispiel 1 und 2 im Rahmen ihres konstruktionsgrammatischen Ansatzes erfassen können. Ihre Annahme führt zudem zu abweichenden empirischen Vorhersagen für EKP-Effekte auf den relevanten Verben einer bă-Konstruktion: Wenn, wie Ye und Kollegen (2007) annehmen, der bă-Verb-Effekt auf semantischen Integrationsschwierigkeiten eines nicht-kausativen Verbs in die Kausativ-Bedeutung der Konstruktion beruht, dann sollte für Sätze wie in Beispiel 1 ein N400-Effekt im Vergleich zu Sätzen mit „echten“ Kausativ-Verben erwartet werden, da hier die Kausativitätsbedingung verletzt ist. Im Gegensatz dazu sollte es zwischen den Sätzen 1 und 2 keine EKP-Unterschiede geben.

Die in der vorliegenden Arbeit vorgeschlagene Telizitäts-Hypothese macht dagegen diese Vorhersage nicht, sondern sagt eine EKP-Differenz als N400-Effekt zwischen den

Sätzen 1 und 2 voraus, während Sätze mit kausativen Verben sowie Sätze mit nicht-kausativen Verben keinen Unterschied zeigen dürften, solange das Ereignis telisch interpretiert werden kann. Eine abschließende Beurteilung kann jedoch aufgrund der Daten der vorliegenden Arbeit nicht getroffen werden, weshalb ein Anschluss-Experiment explizit die Faktoren Kausativität und Telizität adressieren sollte.

Weiterhin wäre interessant zu wissen, ob die Telizitätsbedingung lediglich die Verarbeitung und Integration des Verbs im Kontext des vorausgehenden Coverbs „bǎ“ betrifft oder ob dieser Effekt nur dann beobachtet werden kann, wenn zeitgleich beide Verb-Argumente verlinkt werden müssen. In Experiment I konnte in der NP-Verb-NP-Abfolge im N400-Zeitfenster eine Negativierung für die bǎ-kompatiblen Verben beobachtet werden (also zeitlich noch vor der NP2), die andeutet, dass derartige Verben im Kontext einer initialen NP anders verarbeitet werden als nicht-bǎ-kompatible Verben. Möglicherweise geht dieser Unterschied auf eine größere prädiktive Kapazität der bǎ-kompatiblen Verben zurück, als nachfolgenden sprachlichen Input syntaktisch eine zweite NP zu erwarten. Dieser Vorgang könnte, ähnlich den Erweiterungsprozessen in den Relativsatz-Konstruktionen in Experiment III, als Template-Erweiterung auf eine Zwei-Argument-Analyse verstanden werden, der durch ein hochgradig transitives Zwei-Argument-Verb ausgelöst würde. Dieser Punkt muss leider zur Zeit Spekulation bleiben.

Fraglich wäre aber, wie sich bǎ-kompatible und nicht-bǎ-kompatible Verben im Kontext des Coverbs „bǎ“ verhalten, wenn nicht bereits beide Argumente bekannt sind, also eine zu der NP-Verb-NP-Abfolge vergleichbare Situation geschaffen würde. Die Relativsatz-Konstruktionen aus Experiment III bieten dafür einen exzellenten Ansatzpunkt, wenn nach initialem „bǎ“ und einer NP die nachfolgenden Verben hinsichtlich ihrer Kompatibilität mit der bǎ-Konstruktion kontrolliert werden. In Experiment III konnte beobachtet werden, dass Argument-Auslassungen in bǎ- und bèi-Konstruktionen des Mandarin-Chinesischen durchaus

üblich sind und inkrementell in Abhängigkeit von der jeweiligen syntaktischen und diskursiven Umgebung unterschiedlich verarbeitet werden. Deshalb ist bei initialem Coverb „bă“, wie der Effekt auf dem Relativsatzmarker zeigt, auch auf dem vorausgehenden Verb nicht mit einer inkrementellen Vorhersage eines zweiten Argumentes zu rechnen. Wenn also der Telizitätseffekt allein von der Präsenz des Coverbs „bă“ abhängt, sollte sich ein EKP-Effekt für Nicht-bă-Kompatibilität bereits auf dem entsprechenden Verb im Relativsatz zeigen. Ist der Telizitätseffekt als Interpretationsergebnis aber abhängig von der abschließenden Verlinkung eines zweiten Argumentes auf ein Verb, sollte dieser erst auf dem Kopfnomen zu messen sein.

Ebenso Coverb-spezifisch wie die Telizitätsanforderung in der bă-Konstruktion sind die Effekte der initialen Argument-Auslassungen. Korrespondierend zu den beiden Erweiterungs-Effekten in den Coverb-initialen Relativsatz-Konstruktionen (Experiment III, auf der NP1 nach „bèi“ sowie auf dem Relativsatz-Marker in den „bă“-Sätzen) wurde die Hypothese vorgestellt, dass die unterschiedlichen interpretativen Einschränkungen der beiden Coverb-Typen zu unterschiedlichen Präferenzen hinsichtlich der Verarbeitung von Sätzen mit Argument-Auslassungen führen, wenn kein diskursiver Kontext referenzielle Anbindungsmöglichkeiten gewährt. Diese Vermutung wurde gestützt durch die Beobachtung eines N400-Effektes für „bă“ auf dem Coverb selbst, der in vergleichbarer Weise bei Vorhandensein des satzinitialen Nomens nicht zu finden ist. Deshalb wurde gefolgert, dass dieser Effekt durch das initiale Auftreten des Coverbs „bă“ (und damit dem Fehlen des vorausgehenden Argumentes) ausgelöst wird, was wiederum auf die besonderen Bedingungen hinweist, unter denen Argument-Auslassungen, die nicht durch einen entsprechenden Diskurskontext lizenziert sind, zu sehen sind. Während ein initiales „bă“ sofort ein Ein-Argument-Template aktiviert und die Vorhersage eines nachfolgenden Argumentes generiert (N400-Effekt), scheint dies bei „bèi“ nicht der Fall zu sein. Hier stellt das Fehlen der

vorausgehenden NP für das Coverb „bèi“ eine besondere Situation dar, die als einfachste interpretative Möglichkeit zur Erwartung einer simplen Coverb-Verb-Abfolge führt. Tritt hiernach stattdessen ein Argument auf, ändert sich die Situation schlagartig. Einerseits muss die vorhergesagte Coverb-Verb-Abfolge syntaktisch zu einer Coverb-Argument-Verb-Abfolge erweitert werden (Selektion eines intransitiven Templates, N400-Effekt auf NP1), andererseits wird damit auch klar, dass die Coverb-Argument-Verb-Abfolge Interpretationsprobleme mit sich bringen würde, die sich aber durch die Annahme einer Relativsatz-Konstruktion umgehen lassen (Ausbleiben des N400-Effektes auf dem Relativsatz-Marker für die „bèi“-Sätze).

In Experiment III konnte aber nicht klar eruiert werden, ob die Relativsatz-Vorhersage für die „bèi“-initialen Sätze inkrementell erst auf dem transitiven Verb oder bereits auf der ersten NP erfolgt. In letzterem Fall könnte das bedeuten, dass der N400-Effekt nicht nur die notwendige Template-Erweiterung reflektiert, sondern auch syntaktische und thematische Vorhersage-Prozesse. In diesem Punkt können die EKP-Messungen für die Relativsatz-Verben in einem Folge-Experiment aufschlussreich sein. Da die Erweiterungseffekte zunächst als unabhängig von dem Belebtheitsmerkmal der Argumente registriert wurden, wird auch ein möglicher Vorhersage-Effekt auf dem Relativsatz-Verb belebtheitsunabhängig erwartet. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass die Verbintegrationsprozesse (Linking) von der Animatheit der vorausgehenden NP beeinflusst werden (siehe den folgenden Abschnitt 6.2 dieses Kapitels).

Mit Bezug auf die Erweiterungseffekte und die Abhängigkeit bzw. Relevanz eines (fehlenden) Diskurs-Kontextes wird eine EKP-Studie vorgeschlagen, in der Relativsatz-Konstruktionen wie in Experiment III (Coverb-initiale Relativsätze) in diskursiver- bzw. textueller Umgebung präsentiert werden, die für die referentielle Anbindung des (temporär) fehlenden Argumentes unterschiedlich bzw. abgestuft valide ist. Dadurch könnte differenziert

werden, ob die generelle Tatsache eines fehlenden Kontextes für die EKP-Effekte aus Experiment III ausschlaggebend ist oder ob der Grad der referentiellen Anbindbarkeit die Verarbeitung Coverb-initialer Relativsatz-Konstruktionen moduliert.

6.2 Animatheitsmerkmale und inkrementelle Sprachverarbeitung

6.2.1 Animatheit der Argumente und Linking-Prozesse

Experiment I konnte belegen, dass die Animatheit/ Belebtheit der Argumente eine für die Verbintegration (Linking) wesentliche Information ist (für „animacy“ als ein modulierendes Prominenz-Merkmal, siehe Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008b) und als semantisches Basismerkmal den Grad der kognitiven Interferenz deutlich beeinflusst, wenn die Linking-Prozesse beider Argumente zeitgleich induziert werden (NP-bǎ-NP-Verb-Wortstellung auf dem Verb). Im Gegensatz dazu reduziert die zeitliche Trennung der Linking-Prozesse in der NP-Verb-NP-Wortstellung die Merkmalsinterferenz, weshalb der animatheitsbasierte N400-Effekt ausbleibt.

Daraus ergibt sich folgende Fragestellung: Trägt die Änderung der linearen Abfolge von Actor und Undergoer im Chinesischen zu einer Modulation der durch Interferenz beeinflussten Linking-Prozesse auf dem satzfinalen Verb bei? Wenn Merkmalsinterferenz bei Linking-Prozessen allein dadurch bedingt ist, zu welchem Grad sich zwei (gleichzeitig) zu verlinkende Argumente unterscheiden, dann sollte in den bǎ- und bèi-Konstruktionen aus Experiment II der Interferenz-Effekt auf dem Verb nicht zu sehen sein, solange sich die Argumente nach Belebtheit unterscheiden (unabhängig von ihrer jeweiligen Makrorolle). Da der Animatheitseffekt für einen inanimaten Actor (bei vorausgehendem Undergoer) bereits

für die NP2 sichtbar ist, könnte der Interferenz-Effekt auf dem Verb unabhängig von der den Argumenten zugehörigen Makrorolle sein.

Falls aber die Abfolge von Actor und Undergoer die Linking-Prozesse erschwert, wenn diese Abfolge der Animatheitshierarchie entgegen läuft (Actor vor Undergoer bei „unbelebt“ vor „belebt“ und Undergoer vor Actor bei „belebt“ vor „unbelebt“), sollte sich auf dem Verb ein N400-Effekt im Vergleich zu jenen Bedingungen zeigen, bei denen die Abfolge hierarchiekonform ist. Ein solcher EKP-Effekt wäre dann aber in der NP-Coverb-NP-Verb-Wortstellung nicht mehr von einem generellen Nachteil für einen inanimaten Actor unterscheidbar und könnte ebenso gut semantisch-interpretativer Natur sein. Hier böten ebenfalls die Relativsatz-Konstruktionen aus Experiment III eine Lösung: Falls es für Verbintegrationsprozesse einen generellen Nachteil für einen inanimaten Actor geben sollte, wäre dieser auch bei fehlender zweiter NP auf dem Verb in den „bèi“-initialen Relativsätzen zu sehen. Bleibt der Effekt an dieser Stelle aus, handelt es sich in der NP-Coverb-NP-Verb-Abfolge um einen Interferenz-Effekt.

Studien zu nicht-ambig kasusmarkierten, präverbalen Argument-Abfolgen, bei denen die Actor-Undergoer-Reihenfolge manipuliert wurde, berichten entweder keine Effekte auf dem zugehörigen postnominalen Verb, sondern nur diejenigen für das zweite Argument (siehe Frisch & Schlewsky 2001, hier auch unter Einbeziehung einer Animatheitsmanipulation für das, linear gesehen, zweite Nomen, sowie Frisch & Schlewsky 2005), oder es werden zwar Verbeeekte gezeigt, die aber im hier skizzierten Fall nicht aussagekräftig erscheinen. Wolff und Kollegen (2008) manipulieren im Japanischen ähnlich wie Hagiwara et al. (2007, hier in komplexen Komplementsatz-Strukturen) zwar die lineare Abfolge kasusmarkierter Nomen in transitiven Sätzen (Scrambling), untersuchen jedoch nicht das Merkmal „Animatheit“. Bei Ueno & Kluender (2003, ebenfalls für das Japanische) ist die Animatheitsmanipulation durch das Demonstrativ- bzw. Fragepronomen („soni-o“ = dieses-ACC; „nani-o“ = was-ACC) zwar

inherent gegeben, allerdings handelt es sich hier bei den satzfinalen Verben um Integrationsprozesse in einen Fragesatz und von Argumenten mit teilweise pronominalen Charakter. Außerdem wird das Animatheitsmerkmal nicht über die thematischen Rollen ausbalanciert.

Aus der Möglichkeit, dass der Nachteil für einen inanimaten Actor aus semantisch-interpretativen Gründen entsteht, ergibt sich eine Plausibilitätsanforderung für die relevanten experimentellen Items. Es muss auf jeden Fall gewährleistet werden, dass beide Argumente aus semantisch-assoziativer Sicht prinzipiell gleichermaßen sowohl die Undergoer- als auch die Actor-Rolle einnehmen können, unabhängig von ihrer Belebtheit und der Markierung durch die Coverben. Damit könnte einerseits gewährleistet werden, dass der Makrorollen-Status der Argumente ausschließlich auf die Markierung durch die Coverben zurückgeht, und andererseits, dass es keine semantisch-assoziative Gewichtung/ Bevorzugung (einen semantisch-assoziativen Bias) eines der beiden Argumente für die Actor-Rolle gibt. Wenn nämlich das durch das Coverb designierte Actor-Argument ein semantisch implausibler Kandidat sein sollte, würden die EKPs für die VerbinTEGRATIONSprozesse durch semantisch-assoziative Verletzungs-Effekte (N400-Effekt) konfundiert. Diese Forderung ergibt sich als Konsequenz aus den Daten von Studien, die die semantische Assoziationsstärke zur thematischen Rolle im Kontrast zur thematischen Rollenfixierung (z.B. durch Wortstellung) untersucht haben (sogenannte „semantic reversal anomalies“). Wenngleich hier die EKPs für die Verben der Argumente/ des Argumentes berichtet werden, entstehen die „semantic reversal anomalies“ gerade aus dem semantisch-assoziativen Bias für die konträre Argumentbesetzung für die thematischen Rollen (vgl. Hoeks et al. 2004, Kim & Osterhout 2005, Kolk et al. 2003, Kuperberg et al. 2006, 2007, van Herten et al. 2005, 2006; für eine alternative Modellierung der Prozesse im eADM siehe Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2008b, für diesbezügliche Experimente für verschiedene Sprachen siehe Bornkessel-Schlesewsky et al.

(submitted), dort auch ein Experiment zu chinesischen bǎ- und bèi-Konstruktionen mit semantisch-assoziativem Bias).

Es wäre also durchaus vielversprechend, in den Bedingungsdesigns aus Experiment II und III (bǎ- und bèi-Konstruktionen) das lexikalische Material der Verben so auszubalancieren, dass es möglich ist, die relevanten Verbintegrationsprozesse zu beobachten. Semantisch-assoziative Interpretationspräferenzen würden jedoch das Beobachten der möglichen Interaktion der thematischen Rollen- und Animatheitshierarchie auf die Prozesse des Linking verhindern. Deshalb müsste das gesamte Material gegen einen solchen Bias abgesichert werden.

6.2.2 Prominenzbasierte Verarbeitungsmechanismen: Animatheit der Argumente und die N400 als Korrelat relationaler Argumentinterpretation

In den Experimenten II und III wurde beobachtet, dass das Ausbleiben des Animatheits-Effektes auf dem zweiten Argument in Experiment I seine Ursache in der relationalen thematischen Interpretation der Argumente und der Asymmetrie der Makrorollen Actor und Undergoer hat. Während weder in Experiment II noch in Experiment III ein Belebtheits-Effekt für die jeweils erste Nominalphrase zu finden war, konnte ein solcher Effekt für die zweite NP nur dann festgestellt werden, wenn das zweite Argument als Actor interpretiert werden musste. Das asymmetrische Verhältnis zwischen der Actor- und der Undergoer-Rolle führt zur inkrementellen Vorhersage über die Eigenschaften eines prototypischen Actor-Argumentes, wenn ein Undergoer vorausgeht. Umgekehrt aber induziert ein eindeutig markierter Actor nicht zwingend eine Vorhersage eines prototypischen Undergoer-Arguments (Primus 1999, für die Argumentation mit experimentellen Daten siehe z.B. Bornkessel-

Schlesewsky & Schlesewsky 2009a). Deshalb wurde in Experiment I wegen der strikten und eindeutigen Actor-Undergoer-Abfolge kein Animatheitseffekt auf NP2 beobachtet.

Der asymmetrische Vorhersage-Mechanismus kann als Differential zwischen dem Prinzip der Minimalität, welches eine Form der Anforderung der maximalen Distinktivität der sprachlichen Elemente ist (vgl. Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009b), und der Verarbeitungserleichterung durch maximale Vorhersage-Kapazität gesehen werden. Während ein einzelnes Argument (nicht als Undergoer markiert) sowohl kognitiv maximal unterscheidbar von (nicht vorhandenen) weiteren Argumenten als auch die intransitive Ein-Argument-Struktur wesentlich weniger komplex als eine Mehr-Argument-Struktur ist, stellt Letztere das Verarbeitungssystem vor höhere Anforderung. Kann aber eine zeitnahe präzise Vorhersage des kommenden sprachlichen Inputs erfolgen, z.B. durch ein als Undergoer markiertes Argument, kann die Aktivierung entsprechender neuronaler Netze vorweggenommen werden. Weil aber nur in wenigen Fällen das konkrete lexikalische Item (zweites Argument) präzisiert werden kann, sichert die Orientierung an prototypischen Rolleneigenschaften des kommenden Argumentes die für die thematische Relationierung und maximale Distinktivität einzig mögliche und beste „Vorhersage-Ausbeute“. Eine solche Strategie ist aus kognitionspsychologischer Sicht natürlich nur dann sinnvoll, wenn sie in einer großen Zahl der Fälle auch erfolgreich verläuft, also den Verarbeitungsaufwand in der Tat reduziert. Dass dem so ist, belegt das durch den N400-Effekt reflektierte Ansteigen der Verarbeitungskosten, wenn die gemachten Vorhersagen nicht eintreffen.

Der relationale N400-Effekt und die Erweiterungs-Effekte in den Relativsatz-Strukturen sind demnach ein Ausdruck für das generelle Prinzip, dass das Verarbeitungssystem nicht nur den aktuellen Input inkrementell integriert und interpretiert, sondern auch, dass daraus inkrementell bestmögliche Vorhersagen für den nächsten und weiteren sprachlichen Input abgeleitet werden, während unerwartetes sprachliches Material zu

erhöhten Verarbeitungskosten führen kann (zusammenfassend Kutas & Federmeier 2000). Die Entstehung solch erhöhter Kosten kann großen Teils durch gezielte Vorhersagen vermieden werden. Es konnte in der vorliegenden Arbeit gezeigt werden, dass sich die Korrelate dieser Prozesse und deren Verletzung methodenübergreifend experimentell nicht nur z.B. im Englischen (Federmeier & Kutas 1999, Gibson 1998, Staub & Clifton 2006), im Deutschen (Bornkessel et al. 2004a, b) oder dem Japanischen (Wolff et al. 2008), sondern auch im Chinesischen finden lassen. Somit scheint die Schlussfolgerung nicht zu gewagt, dass es sich hierbei um den Ausdruck einer universellen Verarbeitungsstrategie für menschliche kognitive Systeme und menschliche Sprache handelt.

Während dieses Prinzip inkrementell verarbeitungsrelevant ist, scheint es sich jedoch nicht in den behavioralen Daten der Akzeptabilitätsbewertungen zu spiegeln, die generell eine negative Einschätzung für Sätze mit inanimatem Actor-Argument reflektieren, unabhängig von dessen Position. Da die Akzeptabilitätsbewertung in allen Experimenten erst weit nach Abschluss der auditiven Satzpräsentation freigegeben wurde und im Durchschnitt 1,5 Sekunden nach dem Ende des letzten Wortes erfolgte, kann behauptet werden, dass die inkrementellen Prozesse der Argument- und Verbverarbeitung vor dem Tastendruck der Akzeptabilitätsbewertung bereits abgeschlossen gewesen sind. Somit reflektieren die behavioralen Daten nicht die erhöhten Verbverarbeitungskosten für das Nicht-Eintreten der inkrementellen Vorhersagen bzw. die unerwartete Template-Erweiterung auf eine Zwei-Argument-Struktur, sondern scheinen globale Evaluationsprozesse anzuzeigen, die primär semantisch-interpretativer Natur sind. Dass die Ergebnisse von elektrophysiologischen online-Messungen und behavioralen offline-Daten divergieren, konnte durchaus in verschiedenen Arbeiten nachgewiesen werden (z.B. Bornkessel et al. 2004b, Haupt et al. 2008, Heil & Rolke 2004, Kiefer & Spitzer 2000). Da sich im vorliegenden Falle aber eine

plausible Hypothese über die Ursache entwickeln lässt, ist dies kein Nachteil für die Interpretation der EKP-Effekte.

Es scheint jedoch zu diesem allgemeinen Verarbeitungsprinzip in den Daten der Experimente II und III einen Widerspruch zu geben. Bei den *bèi*-Konstruktionen in Experiment II ist auch für animate Actor-Argumente ein N400-Effekt beobachtbar, und zwar dann, wenn das vorausgehende Undergoer-Argument im Sinne unmarkierter Transitivität prototypisch inanimat ist. Zusätzlich zeigt Experiment III, dass offensichtlich auch designierte Actor-Argumente („*bèi*“-initiale Sätze) spezifische Vorhersagen über eine folgende Undergoer-NP auslösen können. Zu diesem Punkt nimmt der folgende Abschnitt 6.3 Stellung.

6.3 Sprachspezifische semantisch-pragmatische Besonderheiten: Das adversative Passiv asiatischer Sprachen

Die am Ende des vorangegangenen Kapitels skizzierte Datenlage muss kein wirklicher Widerspruch zur Vorhersagekapazität des Sprachverarbeitungssystems sein. In den Diskussionen zu den Experimenten II und III wurde dafür eine semantisch-pragmatische Besonderheit asiatischer Sprachen verantwortlich gemacht, die sich auch im Mandarin-Chinesischen findet: das adversative Passiv. Diese sprachspezifische Besonderheit kontrastiert mit den als sprachübergreifend relevant angesehenen Verarbeitungsstrategien für Zwei-Argument-Konstruktionen und konnte innerhalb des eADM am besten durch die Annahme der thematischen Rolle „Experiencer“ für das Nicht-Actor-Argument bei gleichzeitigem Makrorollen-Status „Undergoer“ für diese NP modelliert werden (siehe Diskussion zu Experiment II). Die semantisch-pragmatische Besonderheit des adversativen Passiv entsteht dann durch die interpretative Einschränkung oder Festlegung des Undergoer-

Argumentes durch das Coverb „bèi“ auf Experiencer-Eigenschaften, da ein solcher für das Funktionieren der adversativen Lesart wesentliche Merkmale trägt (belebt, empfindungsfähiges Wesen, psychisch affizierbar).

Ein wichtiger Punkt ist dabei die Inkrementalität des adversativen Interpretations-Prozesses. Die adversative Interpretation der bèi-Konstruktion ist nicht etwa eine nachgeordnete Operation, die auf eine inkrementell aufgebaute Argument-Relation wirkt, die wiederum allein prominenzbasiert etabliert wird. Die adversative Interpretation erfolgt vielmehr ebenso schnell und unmittelbar (ausgelöst durch das Coverb) wie die Relationierung der Argumente in der Aktiv-Konstruktion. Damit ist in den Experimenten II und III der Nachweis gelungen, dass einzelsprachlich spezifische Interpretationseinschränkungen als pragmatische Besonderheit direkt auf die inkrementelle Sprachverarbeitung und Argument-Relationierung einwirken. Das Coverb „bèi“ ist dabei in der Lage, die aus Sicht der Prominenz-Hierarchie prototypische und aus kognitionspsychologischer Perspektive beste bzw. präferierte (geringe Merkmalsinterferenz bei Actor = animat und Undergoer = inanimat) Argument-Relation zu unterdrücken und den semantisch-pragmatischen Informationstyp die inkrementelle Verarbeitungsstrategie bestimmen zu lassen.

Es gibt ein Vielzahl von Versuchen, dieses Phänomen aus theoretischer Sicht zu erfassen. Hier spielen vor allem verschiedene Passiv-Auffassungen (z.B. wie in der funktionalen Grammatik-Theorie von Dik 1989 diskutiert) bzw. Hypothesen zur Informationsstruktur chinesischer Satzkonstruktionen (vgl. Bisang 1992) eine Rolle. Ebenso wurde versucht, die spezifischen Wortstellungsregeln der Coverb-Konstruktionen funktional zu beschreiben. Der Leser sei für eine detailliertere Besprechung dieser Punkte und weiterführende Hinweise auf die Einleitung dieser Arbeit und den dort befindlichen Exkurs zu bă- und bèi-Konstruktionen verwiesen. Die Basis der Daten der vorliegenden drei Experimente lassen in dieser Hinsicht keine näheren Entscheidungen zu. Indes war und ist es

auch nicht Ziel dieser Arbeit, mittels empirischer Beobachtungen grammatiktheoretische Debatten zu entscheiden.

6.4 Diskussion der Ergebnisse im Rahmen alternativer Modelle der Sprachverarbeitung

In Kapitel 5 wurden die Daten der Experimente I – III im Rahmen des „extended Argument Dependency Model“ (eADM, Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009a) interpretiert. Im Folgenden Abschnitt soll untersucht werden, ob alternative neurokognitive Modelle der Sprachverarbeitung die Ergebnisse aus den vorgestellten drei Experimenten ebenso umfassend modellieren können. Aus Gründen der Vergleichbarkeit und Anwendbarkeit wird hier auf die beiden in der Einleitung bereits vorgestellten Verarbeitungsmodelle fokussiert, die wie das eADM Aussagen über neurophysiologische Experimentdaten machen. Einerseits handelt es sich um das „Memory, Unification and Control“-Modell (MUC) von Hagoort (2003, 2005) sowie andererseits um das „Neurocognitive model of auditory sentence comprehension“ von Friederici (1995, 1999, 2002).

6.4.1 Memory, Unification and Control“-Modell (MUC) von Hagoort (2003, 2005)

Um eine Einschätzung in Bezug auf die explanatorische Relevanz des „Memory, Unification and Control“-Modells (MUC) von Hagoort (2003, 2005) für die Daten und Ergebnisse der

vorliegenden Arbeit geben zu können, lohnt noch einmal ein Blick auf die Grunddebatte zwischen seriellen und interaktiven Modellen. Hierzu soll an das Beispiel aus Trueswell et al. (1994) erinnert werden:

1. The **teacher** loved by the class was very easy to understand.
2. The **textbook** loved by the class was very easy to understand.

Mit Bezug auf EKP-Effekt-Vorhersagen sollten serielle „syntax-first“-Modelle für „loved“ in (2) einen N400-Effekt annehmen, da a) keine Wortkategorieverletzung (keine ELAN) sowie keine Agreement-Verletzung (LAN) besteht, b) im Englischen die Wortstellung eine wesentliche Information über die grammatische Funktion ist und c) die lexikalisch-semantic Integration von „loved“ in den Kontext von „textbook“ als Actor/ Subjekt/ Träger der höchsten Rolle zumindest eine interpretative Anreicherung notwendig macht (siehe dazu z.B. Schumacher (in press.) sowie aus der MEG-Perspektive Pylkkänen & McElree 2006) bzw. erhöhte Integrationskosten entstehen (Plausibilitätseffekt). Erst zu einem inkrementell späteren Zeitpunkt (an „by“) muss von der Hauptsatz- zu einer reduzierten Relativsatz-Lesart reanalysiert werden.

In Hagoorts interaktivem MUC-Konzept wird hingegen nicht klar ersichtlich, welche EKP-Effekte im Falle von „loved“ erwartet werden können und aufgrund welcher Annahmen diese vorhergesagt würden: Zum einen könnte wie bei seriellen Modellen ein N400-Effekt für „loved“ im Kontext von „textbook“ erwartet werden, da erhöhte Verarbeitungskosten für die lexikalisch-semantic Unifikationsoperationen angenommen werden könnten. Der semantic Gehalt von „loved“ passt nur schlecht zur Actor-Rolle von „textbook“, muss aber wegen der salienten Wortstellungsinformation im Englischen als Hauptverb an „textbook“ angefügt werden, ähnlich wie bei der Integration von Lexemen mit niedriger kontextueller Auftretenswahrscheinlichkeit („low cloze probability“, Hagoort & Brown 1994) oder

semantisch-interpretativer Inadäquatheit (Hagoort et al. 2004, Nieuwland & Van Berkum 2006). Dadurch entstehen erhöhte Unifikationskosten auf der lexikalisch-semantischen Ebene.

Andererseits betont Hagoort (2003) auch, dass P600/SPS-Effekte mit Problemen assoziiert werden, syntaktische Unifikations-Links aus einer Menge von Möglichkeiten anhand bestimmter Constraints zu favorisieren. Da gleichzeitig inkrementell verschiedene Unifikations-Optionen aktiviert werden können, reduziert die Zahl der Optionen und die Stärke und Eindeutigkeit der Constraints den kognitiven Aufwand, zu einer finalen Analyse (Unifikation) zu gelangen. Gerade auch semantische Information wird hierfür mit einbezogen (Hagoort 2003, 26):

„The time it takes to build up the unification links until the required strength is reached is affected by ongoing competition between alternative unification options (syntactic ambiguity), by syntactic complexity, and by semantic influences. The amplitude of the P600/SPS is modulated by the amount of competition. Competition is reduced when the number of alternative binding options is smaller or when lexical, semantic, or discourse context biases the strengths of the unification links in a particular direction, thereby shortening the duration of the competition. Violations result in a P600/SPS as long as unification attempts are made.“

Demnach gäbe es für das „textbook-loved“-Problem nach dem Modell von Hagoort verschiedene Prognosen über EKP-Effekte relativ zum Verb, je nachdem in welcher Weise welche Constraints als relevant und dominant gesehen werden: Sofern der syntaktische Wortstellungs-Cue stark bzw. salient genug ist, sollten alternative Unifikations-Links (bei denen „textbook“ nicht auf die Subjektposition im Template von „loved“ gelinkt wird) schnell inhibiert werden, weshalb eine Reduktion der P600/SPS-Komponente anzunehmen ist und also neben dem lexikalisch-semantisch induzierten N400-Effekt kein weiterer EKP-Effekt auf dem Verb zu beobachten wäre. In diese Variante sollte es einen P600/SPS-Effekt auf der

folgenden Präpositionalphrase geben, der für einen „garden-path“-Effekt spräche. Trueswell et al. (1994) beobachten aber einen solchen (auf der „by“-Phrase, in Form von Fixationszeiten) nur für Sätze mit animater NP1, Ferreira & Clifton (1986) hingegen für beide Animatheitsformen der NP1.

Ist hingegen der lexikalisch-semantische Cue stärker als der syntaktische Wortstellungs-Cue, bliebe ein P600/SPS-Effekt auf dem Verb aus den gleichen Gründen aus (reduzierter Wettbewerb und leichtere Inhibierung). Allerdings macht dieses Szenario die Vorhersage, dass es auch keinen N400-Effekt für das Verb geben sollte, weil „textbook“ von vorn herein nicht thematisch als Actor von „loved“ interpretiert würde. In diesem Falle wäre zusätzlich auch kein „garden-path“-Effekt auf der Präpositionalphrase zu erwarten, was besser zu den Daten von Trueswell et al. (1994) passen würde.

Sind jedoch beide Constraints (syntaktischer Wortstellungs-Cue und lexikalisch-semantischer Cue) annähernd gleichwertig salient, muss ein länger andauernder Wettbewerb der Unifikations-Optionen angenommen werden („amount of competition“, siehe das obige Zitat von Hagoort 2003). In diesem Falle sollte für das Verb „loved“ der N400-Effekt ausbleiben, weil keine direkte lexikalisch-semantische und syntaktische Unifikation vorgenommen werden kann und so die Interpretation von „textbook“ als Actor von „loved“ verzögert wird bzw. ausbleibt. Der verstärkte Wettbewerb erfordert aber erhöhten Inhibitions-Aufwand alternativer Optionen, weshalb ein P600/SPS-Effekt durch Hagoort erwartet werden sollte (vgl. Van den Brink & Hagoort 2003). Bei diesem Szenario kann nicht mehr vorhergesagt werden, welcher Effekt auf der Präpositionalphrase zu sehen wäre, da theoretisch unentschieden bleibt, welche Unifikationsoption die Oberhand gewinnt. Vielmehr könnte die EKP-Messung auf der „by“-Phrase als Indikator für den Wettbewerbsausgang auf „loved“ dienen: Wenn hier ein P600/SPS-Effekt als „garden-path“-Prozess zu sehen ist, dann

überwiegt der syntaktische Cue auf dem Verb. Bleibt ein solcher aus, dominiert der lexikalisch-semantic Cue.

Die Ursache für erhöhten Unifikationsaufwand und den „amount of competition“ muss im interaktiven lexikalistischen Modell von Hagoort (ähnlich wie bei Vosse & Kempen 2000) in der Möglichkeit gesehen werden, im Unification Workspace parallel mehrere strukturelle Linking-Alternativen zwischen lexikalischen Templates anzunehmen, die sich dann im Wettbewerb befinden und selektiv inhibiert werden müssen (Hagoort 2003). Fraglich ist, ob der Grad der syntaktischen Komplexität der Unifikationsalternativen auch eine Rolle spielt, da im MUC-Modell keine Aussagen über Präferenzen hinsichtlich der syntaktischen Komplexität von Unifikationsalternativen gemacht werden. Im konkreten „textbook“-Fall bedeutet das, dass die Relativsatz-Variante zwar die komplexere Analyse wäre. Die Alternative („loved“ als Hauptsatzverb, dem syntaktischen Wortstellungs-Cue folgend) wäre im Unifikations-Ranking aber in soweit benachteiligt, dass sie in einer semantisch problematischen Kombination resultiert (Hagoort et al. 2004) und zudem eine geringe „cloze probability“ (vgl. Hagoort & Brown 1994) aufweist. Falls zunehmende syntaktische Komplexität, wenn nicht unausweichlich, abgelehnt würde, wäre dies ein Wettbewerbsfaktor, der den syntaktischen Cue stärken würde. Außer in verschiedenen Arbeiten zum „Competition Model“ (z.B. Bates & MacWhinney 1989, Li et al. 1993, MacWhinney et al. 1984) werden in den interaktiven Modellen aber keine klaren Aussagen über die sprachspezifische Gewichtung und inkrementelle Relevanz einzelner Cues gemacht. Auch das MUC-Modell stellt hier keine Ausnahme dar.

Das MUC-Modell von Hagoort (2003, 2005) kann, zusammenfassend, keine eindeutigen Vorhersagen über mögliche EKP-Effekte in den „textbook“-Sätzen machen. Vielmehr ist es möglich, das gesamte Spektrum unterschiedlichster EKP-Szenarien in das Modell zu integrieren. Auf dieser Basis ist die Erklärungsadäquatheit des Modelles aber in

Frage gestellt. Die unklare behaviorale Datenlage der Studien von Ferreira & Clifton (1986) und Trueswell et al. (1994) trägt nicht zur genaueren Beurteilung bei¹⁸. Die übrigen EKP-Experimente im Kontext des MUC-Modells betreffen semantische und interpretative Anomalien, die strukturell keine Alternativen offen halten (z.B. die „gesalzene“ vs. „verliebte“ Erdnuss aus Nieuwland & Van Berkum 2006), weshalb diese Daten in Bezug auf die hier skizzierte Situation ebenfalls keine Klärung bringen.¹⁹

Inwieweit wäre das Hagoort'sche MUC-Modell auf die EKP-Daten in der vorliegenden Arbeit zu transitiven Konstruktionen des Mandarin-Chinesischen anwendbar? Ein wesentlicher Teil der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit konnte mit Annahmen über inkrementelle Vorhersagen unter den Bedingungen von Minimalität und maximaler Distinktivität (Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky 2009b) erklärt werden. Voraussetzung für eine solche Strategie der Sprachverarbeitung ist das Nicht-Bestehen von parallelen syntaktischen Analysen bzw. Optionen.

Zwei Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind in diesem Zusammenhang zu nennen: Der relationale Animatheitseffekt (N400) für ein inanimates Actor-Argument, wenn ein nicht-ambiges Undergoer-Argument linear voraus geht (N400-Effekt für inanimate NP2 in den Passiv-Bedingungen in Experiment II und den Aktiv-Bedingungen in Experiment III), sowie das Eintreten eines Erweiterungs-Effektes an zwei unterschiedlichen Positionen in Experiment III (NP1 sowie Relativsatzmarker), je nach dem, ob es sich um eine Aktiv- oder eine Passiv-Konstruktion handelt. Gerade wegen der Möglichkeit, im Unifikationsraum des MUC-Modells parallel mehrere syntaktische und strukturelle Alternativen verfolgen zu können (bis sich eine Variante durchsetzen kann, vgl. Hagoort 2003 sowie Vosse & Kempen 2000), ist das MUC-Modell herausgefordert.

¹⁸ Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel 3.

¹⁹ Zur generellen Problematik, aus Blickbewegungs- und Lesezeitdaten Rückschlüsse auf mögliche EKP-Effekte zu ziehen, siehe Kretzschmar 2010.

Es sollen zuerst die relativen Animatheitseffekte betrachtet werden. Wenn die Coverben im Chinesischen innerhalb der MUC-Konzeption als lexikalische Elemente mit unterschiedlichen syntaktischen Frames angesehen werden, wäre es ohne weiteres vorstellbar, dass sich das Coverb „bèi“ immer an die vorausgehende NP bindet und „bǎ“ sich mit der ihr nachfolgenden NP verknüpft (ähnlich wie Präpositionen in Präpositionalphrasen (PPs), Hagoort 2003). Angenommen weiterhin, es existierte im Chinesischen eine Regel (als Unifikationsconstraint verstanden), wonach diejenige NP, welche nicht mit einem Coverb verbunden ist, stets mit der Subjektstelle im syntaktischen Rahmen des Verbs zu verknüpfen sei. Die „Besetzung“ der Subjekt-Stelle wird als eine zentrale Operation in der MUC-Konzeption angesehen. Auf diese Weise könnte das Hagoort-Modell nicht nur einfache Coverb-Sätze erzeugen, sondern sogar Coverb-initiale Relativsätze.

Auch wenn die Coverben nicht als lexikalische Elemente mit syntaktischen Frames verstanden werden, sondern als Operatoren oder Linking-Constraints, die festlegen, welche NP (die vorausgehende oder die nachfolgende) an die S-Position im Verb-Frame zu binden ist, würde dieser Mechanismus auf ähnliche Weise funktionieren. Zusätzlich könnten im MUC-Modell die Belebtheitsmerkmale der Argumente als Inhibitions-Cues dienen und versuchen, eine Verlinkung einer inanimaten NP auf die Subjekt-Position eines Aktiv-Verbs zu verhindern bzw. zu inhibieren.

Nun gibt es im Hagoort'schen Modell aber nur die Möglichkeit, dass der Animatheits-Cue erst dann mit dem syntaktischen Linking-Constraint (nur die „freie“ NP auf die Subjekt-Position) konfliktieren kann (Competition), wenn die relevanten Verbinformationen bekannt sind und während die Unifikations-Operationen zwischen dem Verb und den Argumenten erfolgen. Das bedeutet, dass unabhängig von der Natur der Coverben animatheitsbasierte Konflikte in „NP-bèi-NP-V“-Sätzen nicht bereits auf der zweiten NP sichtbar sein dürften (im Gegensatz zu den Daten aus Experiment II). Einen Animatheitskonflikt für einen inanimaten

Actor direkt für die NP2 in den „bèi“-Sätzen anzunehmen würde bedeuten, dass der Animatheits-Cue einen Linking-Prozess zur Subjekt-Position inhibieren müsste, der inkrementell noch nicht stattfindet. Eine solche Argumentation im Rahmen des MUC-Modells scheint wenig plausibel.

Für die Sätze aus Experiment III gilt dies so nicht, da hier das Verb im Relativsatz bei der Verarbeitung der NP2 bereits bekannt ist. Dennoch bleibt offen, ob ein N400- oder ein P600/SPS-Effekt für einen inanimaten Actor vorhergesagt würde. Einerseits könnten Argumente aufgrund ihrer lexikalisch-semantischen Eigenschaft, inanimat zu sein, grundsätzlich mit der Actor-Rolle von Aktiv-Verben konfligieren, weshalb ein N400-Effekt erwartbar wäre (Hagoort et al. 2004). Andererseits sind es die dadurch erhöhten Wettbewerbs- und Inhibierungskosten der unterschiedlichen Cues (Verlinkung zur Subjektposition, durch das Coverb festgelegt, vs. Animatheitskonflikt mit der Actor-Rolle), die Hagoort (2003) für das Auftreten und die Erhöhung der P600/SPS-Amplitude verantwortlich macht.

Für beide Satztypen, also die „NP-Coverb-NP-V“-Sätze und die Relativsatz-Konstruktionen, gilt in Bezug auf das MUC-Modell außerdem, dass diese Prozesse generell inanimate Actor-Argumente betreffen sollten, weil dies abhängig von der Verlinkung auf die Subjektposition und unabhängig von der linearen Position des Argumentes sein dürfte. Es ist nicht ersichtlich, auf welche Weise das MUC-Modell das Ausbleiben des relationalen Animatheits-Effekts erklären könnte, wenn der Undergoer der Actor-NP nicht voraus geht (in „NP-bă-NP-V“-Sätzen auf NP2).

Diese prinzipielle Schwierigkeit der Erklärung relationaler Animatheitseffekte bestünde auch dann noch, wenn für die Coverben angenommen würde, dass sie Satz-Templates enthalten, also Subjekt- und Objektpositionen spezifizieren. Nebenbei müsste erklärt werden, wie diese Satz-Templates mit den Satz-Templates der eigentlichen Verben

zusammen gebracht werden könnten und auf welche Weise mit den Subjekt- und Objektstellen der Verben umgegangen würde.

Das Hagoort'sche MUC-Modell bietet also in diesem Punkt im Vergleich zum eADM von Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky (2009a, c) keinen Vorteil in Bezug auf die Erklärung des relationalen Effektes für einen inanimaten Actor, der einem Undergoer-Argument nachfolgt.

Die beiden Erweiterungs-Effekte in Experiment III stellen eine weitere Herausforderung für das MUC-Modell dar. Hier wurde ein von Animatheit unabhängiger N400-Effekt für die NP nach dem initialen „bèi“ im Gegensatz zu der NP nach „bǎ“ gemessen. Im weiteren Verlauf des Satzes erzeugten dann die Aktiv-Sätze auf dem Relativsatzmarker einen N400-Effekt im Vergleich zu den Passiv-Bedingungen. Auch dieser Effekt erwies sich als unabhängig vom Animatheitsmerkmal der vorausgehenden Argumente. Die Interpretation der Daten in Experiment III nahm Rekurs auf den unterschiedlichen Grad der Zulässigkeit von Argumentauslassungen ohne Diskurs- oder Textkontext als referenzielle Bezugsmöglichkeit und die daraus entstehenden syntaktischen Präferenzen für coverbinitiale Sätze (Minimalität). Während ein initiales „bǎ“ in dieser Situation aus interpretativen Gründen ein nachfolgendes Undergoer-Argument fordert, besteht die syntaktisch und interpretativ einfachste Möglichkeit bei initialem „bèi“ im Auslassen beider Argumente, was auf „bèi“ inkrementell die Vorhersage eines Verbs macht und nicht einer NP. In diesem Zusammenhang verursacht das tatsächliche Auftreten des Arguments eine nicht vorhergesehene syntaktische Template-Erweiterung, die aber interpretative Probleme in einer „bèi“-Konstruktion mit sich bringt. Im weiteren Satzverlauf während der Verarbeitung des nachfolgenden Verbs, so die Vermutung, wird dann inkrementell die Vorhersage der Relativsatzstruktur entwickelt, um diese interpretativen Probleme zu umgehen.

In den Aktivsätzen gibt es diese Schwierigkeiten bei Auftreten der ersten NP nicht, da selbige inkrementell vorhergesagt wurde. Die Interpretation einer minimalen, syntaktisch intransitiven Struktur ist mit einem nicht realisierten Actor-Argument und einem initialen Coverb „bǎ“ ohne Diskurskontext kompatibel. Deshalb besteht auch auf dem folgenden Verb keine Notwendigkeit, eine Relativsatzlesart anzunehmen. Das Verarbeitungssystem wird dann vom Auftreten des Relativsatzmarkers überrascht, der eine syntaktische Erweiterung auf eine Zwei-Argument-Analyse (mit der zum Relativsatzmarker adjazenten, nachfolgenden NP) erfordert. Diese Erweiterung auf eine Zwei-Argument-Analyse ist in den „bèi“-Sätzen zwar ebenfalls notwendig, dort aber zeitlich bereits vorher, noch vor Auftreten des Relativsatzmarkers antizipiert worden und deshalb nicht kostenintensiv (siehe die Argumentation in der Diskussion der Daten von Experiment III, Abschnitt 5.3.7).

Beide Effekte sind durch das MUC-Modell nur schwer zu erklären. Es ist nicht ersichtlich, wie das Hagoort-Konzept mit dem Phänomen der Argumentauslassung umgehen könnte, also das initiale Auftreten eines Coverbs im Chinesischen ohne Text- und Diskurskontext handhaben würde. Unabhängig davon, ob die Coverben nun als syntaktischer Anknüpfungspunkt für Argumente gesehen werden oder als Operatoren für das Anknüpfen der NP an ein Verb (siehe die obigen Ausführungen), ist nicht klar, auf welche Weise das MUC-Modell in der Lage wäre, unterschiedliche Vorhersagen über den nächsten sprachlichen Input in Abhängigkeit von der Art der Coverben integrieren zu können.

Doch selbst wenn die Integration solcher Vorhersagen möglich wäre, sind die beiden Erweiterungseffekte an unterschiedlichen Positionen nicht zu erklären: Da das initiale Coverb „bǎ“ definiert, dass die NP bereits fehlt, die sich am Verb an eine Subjekt-Stelle anbinden soll, befindet sich das System bereits in einer besonderen Situation. Deshalb besteht zu diesem Zeitpunkt die Möglichkeit, daraus eine Hypothese über eine Relativsatzstruktur abzuleiten, weil das die einzige Variante ist, in der dieses Argument noch auftreten könnte.

Spätestens bei Auftreten des transitiven Verbs könnte sich diese Hypothese verdichten. Das initiale Coverb „bèi“ hingegen garantiert wenigstens, dass, sofern ein Nomen als nächstes folgt, dieses in der Lage sein wird, sich an die Subjekt-Stelle anzubinden.

Fraglich ist allerdings, ob nicht das Fehlen des initialen Nomens bei Auftreten des transitiven Verbs während dessen Verarbeitung sowohl in den Aktiv- als auch in den Passiv-Konstruktionen einen unvollständigen Linking-Prozess erzeugen würde, da in beiden Fällen das syntaktische Template des Verbs an einer Stelle zwangsläufig leer bleiben muss. Sowohl in den Aktiv- als auch in den Passiv-Sätzen sollte diese Situation auf dem Verb nach Hagoort (2003) zu einem P600/SPS-Effekt für einen Fehler in den Unifikations-Operationen führen. Zumindest besteht damit die Möglichkeit, dass das System in beiden Voice-Kategorien versuchen wird, aus dieser Situation durch die Annahme einer Relativsatzstruktur und eines Relativsatzmarkers zu entkommen. Wie auch immer die detaillierten Prozesse auszusehen haben, das Verarbeitungssystem sollte sowohl in den „bǎ“- als auch in den „bèi“-Sätzen vom Auftreten des Relativsatzmarkers nicht überrascht sein und es demnach auch keinen EKP-Effekt für eine der beiden Voice-Kategorien geben.

Es ist somit nicht zu sehen, auf welche Weise das MUC-Modell von Hagoort (2003, 2005) die beiden Erweiterungseffekte (auf der ersten NP nach „bèi“ und auf dem Relativsatzmarker in den „bǎ“-Sätzen) sowie die relationalen Animatheitseffekte erfassen kann. Damit muss das MUC-Modell notgedrungen wichtige Fragen in Bezug auf die EKP-Effekte aus den Experimenten I – III offen lassen.

6.4.2 „*The neurocognitive model of auditory sentence comprehension*“

(*Friederici 1995, 1999, 2002*)

Das zweite, in der Psycholinguistik prominente Modell der Sprachverarbeitung ist das auditive Sprachverstehensmodell von Friederici (1995, 1999, 2002). Wie in Kapitel 3.3 bereits ausgeführt wurde, ist das Modell von Friederici auf Basis der früheren Zwei-Phasen-Modelle unter Ausweitung auf eine dritte Phase entwickelt worden. Die erste Phase stellt entsprechend den Annahmen der seriellen Verarbeitungsmodelle eine auf Wortkategorie-Basis autonom arbeitende syntaktische Strukturbildung dar, in der sprachlicher Input zuerst nach Wortkategorie klassifiziert und an die Repräsentation des vorherigen Inputs angehängt wird. Dieser vorherige Input ist aber (inkrementell) schon weiter verarbeitet worden, was im Anschluss an Phase 1 in den Phasen 2 und 3 geschieht.

Hier weicht Friederici von den seriellen Verarbeitungsmodellen ab, indem sie eine parallele und unabhängige (modulare) Verarbeitung verschiedener Informationstypen wie lexikalischer Semantik, morphosyntaktischer sowie thematischer Information annimmt. Verarbeitungsschwierigkeiten in Phase 2 wie z.B. Agreement-Fehler oder lexikalisch-semantiche Integrationsprobleme werden mit zwei unabhängigen Effekten (Gunter et al. 2000) assoziiert: einerseits der links-anterioren Negativierung (LAN, vgl. auch Coulson et al. 1998, Osterhout & Mobley 1995) und andererseits der N400-Komponente (allgemein: Kutas & Federmeier 2000). Erst in Phase 3 werden die verschiedenen Ergebnisse aus Phase 2 auf die syntaktische Struktur bezogen und somit synthetisiert. Schwierigkeiten in dieser Phase werden mit Effekten in der P600-Komponente in Verbindung gebracht (Friederici 1995, 2002) und Prozessen wie Reanalyse, Reparaturvorgängen, syntaktischer Komplexität oder

auch syntaktischen Mismatches zugeschrieben (z.B. Hagoort et al. 1993, Osterhout & Holcomb 1992, Kaan et al. 2000).

Wie Bornkessel-Schlesewsky & Schlewsky (2009c, 287) anmerken, besteht der Hauptkritikpunkt an diesem Modell darin, dass es in weiten Teilen detaillierter formuliert werden müsste, da es zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht in der Lage ist, die den Phasen 1 bis 3 zugeschriebenen Prozesse syntaktischer und semantischer Natur bis ins Kleinste zu beschreiben. Dadurch bleiben naturgemäß Fragen offen. In Bezug auf die Daten der vorliegenden Arbeit sind hier vor allem das Zusammenspiel der Animatheitsinformation der Argumente und der thematischen Relationierung/ thematischen Verarbeitung zu nennen sowie der Zusammenhang von Verbtyp (Telizität), Coverb-Funktion und den Integrationsprozessen auf dem Verb in Abhängigkeit von der Satzposition in Experiment I.

Im Folgenden soll versucht werden zu zeigen, weshalb in den genannten Bereichen die Prozesse der assoziierten EKP-Effekte durch das „Neurocognitive model of auditory sentence comprehension“ von Friederici (1995, 1999, 2002) nur unzureichend formuliert werden können.

Im Rahmen der Animatheitseffekte aus Experiment II und III spielt auch hier wieder der relationale Effekt für einen dem Undergoer nachfolgenden Actor eine besondere Rolle. Nehmen wir an, im Modell von Friederici werden die chinesischen Coverben als morphosyntaktische Markierungsmöglichkeiten betrachtet. Insofern sollte ein Coverb in Phase II inkrementell als morphosyntaktische Markierung gesehen werden, die der Identifikation der Subjekt- und der Objekt-NP dient. Das Erkennen dieser grammatischen Relationen spielt im Modell der auditiven Sprachverarbeitung von Friederici eine entscheidende Rolle, denn erst dadurch wird es möglich, thematische Rollen zuzuweisen. Entscheidend für diese Zuweisung ist im Modell von Friederici aber die lexikalisch-semantische Verbinformation, die jedoch erst nach dem Coverb greifbar wird. Deshalb kann

allein durch das Coverb noch nicht klar sein, welche konkreten thematischen Rollen im Einzelfall angesetzt werden müssen. Relationen wie Subjekt und Objekt sind grammatische Kategorien, deren Status bzw. Geltung für Sprachen wie das Mandarin-Chinesische ohnehin diskutabel ist (siehe die Einleitung sowie das Kapitel 1 dieser Arbeit), deren Funktion gemäß Friederici's Modell jedoch nicht durch semantische Merkmale der betreffenden Argumente beeinflusst werden sollte, wenn eine morphosyntaktische Markierung vorliegt. Da sich der relationale Animatheitseffekt für einen inanimaten Actor in Experiment II und III aber als abhängig von der asymmetrischen thematischen Hierarchie erweist, also abhängig von Art und Abfolge der generalisierten semantischen Rollen, kann die Festlegung der grammatischen Funktionen nicht ausschlaggebend gewesen sein.

Wenn das Verarbeitungsmodell von Friederici (1995, 1999, 2002) in den „NP-Coverb-NP-Verb“-Sätzen inkrementell bis zum Erreichen des Verbs nur mit grammatischen Funktionen arbeiten kann, sollte sich demnach kein Animatheitseffekt auf dem zweiten Argument finden lassen, auch nicht für das dem grammatischen Objekt nachfolgende Subjekt (bèi-Konstruktion in Experiment II). Gerade jedoch in den bèi-Konstruktionen konnte ein Nachteil für eine inanimate Actor-NP (NP2) in Form eines N400-Effektes nachgewiesen werden. Friederici (1995, 1999, 2002) kann innerhalb ihres Modells für die Coverben und die beiden Argument-Positionen keine EKP-Effekte vorhersagen.

Erst für das satzfinale Verb sollte dies der Fall sein. Fraglich ist nur, und hier geraten besonders auch die bă-Konstruktionen aus Experiment I in den Blick (doch dazu weiter unten), welcher Natur die prognostizierten Effekte wären: Da keine morphosyntaktischen Probleme zu erwarten sind (Coverb-Markierung), würde es auch keine Schwierigkeiten bei der thematischen Rollenverteilung geben. Es ist in Friederici's Modell auch nicht zu sehen, inwiefern Animatheitsmerkmale vorausgehender Argumente diese Prozesse beeinflussen sollten, da die thematische Rollenverteilung als abhängig von morphosyntaktischen

Merkmale und lexikalisch-semantischen Eigenschaften der Verben gesehen wird. Interferenzbasierte Animatheitseffekte sind auf dieser Basis nicht zu modellieren, weshalb dafür kein EKP-Effekt vorhergesagt werden kann.

Die Ausweitung der Konzeption der Coverben vom morphosyntaktischen Bereich auf thematisch-interpretative Funktionen wäre eine Möglichkeit, diesem Dilemma zu entkommen, jedoch käme dann das Modell von Friederici nicht mehr ohne einige, dem Makrorollen-Konzept ähnliche Annahmen aus (da konkrete thematische Rollen verbabhängig sind). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind aber keine Publikationen greifbar, die das „*Neurocognitive model of auditory sentence comprehension*“ von Friederici (1995, 1999, 2002) in diese Richtung auf Basis neurophysiologischer Daten entwickeln.

Die scheinbare Verbtyp-Abhängigkeit der Zulässigkeit eines Verbs in einer bā-Konstruktion wurde in Experiment I durch die Annahme erklärt, dass das Coverb „bā“ den Telizitäts-Charakter eines Ereignisses spezifiziert und jene Verben zulässig sind, die ein telisches Ereignis auszudrücken vermögen. Diese Telizität kann manchmal schon dadurch erreicht werden, dass der Aspekt-Marker „-le“ die perfektive Verwendung signalisiert. Durch die Abgeschlossenheit des verbal beschriebenen Ereignisses erhöht sich der telische Charakter. Fehlt dagegen das Coverb „bā“ bzw. befinden sich Argumente und Verb in der unmarkierten „NP-Verb-NP“-Abfolge, ist diese Telizitätsforderung nicht gegeben und die Verwendung von nicht-bā-fähigen, atelischen Verben ist erlaubt. Unterstrichen wird dieser Zusammenhang von der Tatsache, dass auch der Aspekt-Marker „-le“ in dieser Wortstellung seinen manchmal obligatorischen Charakter verloren hat. Die Telizität des Ereignisses ist also Bedingung für die Möglichkeit des Auftretens des Coverbs „bā“. Deshalb wurde anhand der Daten in Experiment I angenommen, dass das Coverb „bā“ semantisch-interpretativ nicht nur die thematische Makrorollen-Relation von Actor und Undergoer festlegt, sondern auch die Ereignisinterpretation semantisch einschränkt. Coverben (also auch „bèi“) sind demnach

semantisch-interpretative Spezifizierungen. Inkrementell führt das im Falle der *bă*-Konstruktion nicht nur zu einem animatheitsbasierten N400-Effekt bei der Verbindeintegration (Linking-Effekt durch Interferenz zweier animater NPs), sondern auch zu einem Verbtypen- bzw. „*bă*-Fähigkeit“-Effekt, der über die Wortstellungsmanipulation deutlich von der lexikalisch-semantischen Integrationsverletzung unterscheidbar ist.

Wenn das Verarbeitungsmodell von Friederici aber die interpretativen Funktionen (lexikalisch-semantische Ereignisdefinition und thematische Relationierung) allein dem Verb zurechnet, dann bleibt für die Coverben nur die morphosyntaktische Markierung der Argumente übrig. Damit allerdings wäre nur schwerlich erklärbar, weshalb ein Verb wortstellungs- und coverbabhängig einmal verwendbar und einmal nicht verwendbar wäre (siehe die Unterscheidung zwischen *bă*-fähigen und nicht-*bă*-fähigen Verben im ersten Experiment dieser Arbeit). Für die Verbmanipulationen aus Experiment I kann Friederici meines Erachtens folgende Vorhersagen für ereigniskorrelierte Potentiale relativ zur Verarbeitung des Verbs machen: Es sollte auch ein N400-Effekt erwartet werden (Friederici 1995) für den klassischen lexikalisch-semantischen Integrationseffekt für die semantisch implausible *bă*-Konstruktion. Für die Bedingung mit nicht-*bă*-fähigen Verben sollten weder die thematische Rollenzuweisung (morphosyntaktische Coverb-Markierung durch „*bă*“) noch die lexikalisch-semantische Integration des Verbs in den Satzkontext scheitern (siehe Akzeptabilitätsbewertungen der NP-Verb-NP-Sätze in Experiment I). Es gibt jedoch keine Möglichkeit, den *bă*-Konstruktion-spezifischen Telizitätseffekt (Verbtypen-Effekt) im Modell von Friederici zu verankern, sofern angenommen wird, dass das Coverb „*bă*“ lediglich eine morphosyntaktische Markierung darstellt. Somit ist es nicht möglich, für die nicht-*bă*-fähigen Verben einen EKP-Effekt auf der Basis der Konzeption von Friederici vorherzusagen.

Zusammenfassend muss gesagt werden, dass es in Bezug auf die in den Experimenten I bis III vorgestellten Daten innerhalb des Sprachverstehensmodells von Friederici zu

wesentlichen Erklärungsproblemen kommt. Der relationale Animatheitseffekt und der Verbtypen- bzw. Telizitätseffekt sind zwei zentrale Befunde der vorliegenden Arbeit und deren Modellierung ein wichtiger Bestandteil der Argumentation.

Literaturverzeichnis

Aissen, J., 2003, Differential object marking: Iconicity vs. economy. *Natural Language & Linguistic Theory*, 21, 435-483.

Altmann, G., & Steedman, M., 1988, Interaction with context during human sentence processing. *Cognition*, 30, 191-238.

Anderson, J. M., 1971, *The grammar of case: towards a localistic theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Anderson, J. M., 1977, *On case grammar*. Humanities Press, Atlantic Highlands, New Jersey.

Bader, M., & Meng, M., 1999, Subject-object ambiguities in German embedded clauses: An across-the-board comparison. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28, 121-143.

Bates, E., McNew, S., MacWhinney, B., Devescovi, A., Smith, S., 1982, Functional constraints on sentence processing: a cross-linguistic study. *Cognition*, 11, 245-299.

Bates, E., & MacWhinney, B., 1989, Functionalism and the competition model. In: MacWhinney, B., & Bates, E., (Eds), *The crosslinguistic study of sentence processing*. New York, Cambridge Univ. Press.

beim Graben, P., Schlesewsky, M., Saddy, J. D., Kurths, J., 2000, Symbolic dynamics of event-related brain potentials. *Physical Review*, 62, 5518-5541.

Bender, E., 2000, The syntax of Mandarin BA: reconsidering the verbal analysis. *Journal of East Asian Linguistics*, 9, 105–145.

Bever, T. G., 1970, The cognitive basis for linguistic structures. In: Hayes, J. R., (Ed.), *Cognition and the development of language*. New York, Wiley, 279–362.

Bever, T. G., 1974, The ascent of the specious, or there's a lot we don't know about mirrors. In Cohen, D., ed., *Explaining linguistic phenomena*. Washington, Hemisphere, 173-200.

Bisang, W., 1992, Das Verb im Chinesischen, Hmong, Vietnamesischen, Thai und Khmer. *Vergleichende Grammatik im Rahmen der Verbserialisierung, der Grammatikalisierung und der Attraktorpositionen*. Tübingen, Narr.

Bisang, W., 2006, Widening the perspective: Argumenthood and syntax in Chinese, Japanese and Tagalog. In Hole, D., Meinunger, A., Abraham, W., (eds.), *Dative and other cases. Between argument structure and event structure*. Amsterdam/ Philadelphia, John Benjamins, 331–381.

Bisang, W., 2008, Precategoriality and syntax-based parts of speech: The case of Late Archaic Chinese. *Studies in Language*, 32, 568-589.

Bock, K., & Griffin, Z. M., 2000, The persistence of structural priming: Transient activation or implicit learning? *Journal of Experimental Psychology*. 129-2, 177-192.

Bock, K., Dell, G. S., Chang, F., Onishi, K. H., 2007, Persistent structural priming from language comprehension to language production. *Cognition*, 104, 437-458.

Bornkessel, I., 2002, The Argument Dependency Model: a neurocognitive approach to incremental interpretation. In: *MPI Series in Cognitive Neuroscience*, 28, Leipzig.

Bornkessel, I., & Schlesewsky, M., 2006a, The extended argument dependency model. A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages. *Psychological Review*, 113-4, 787-821.

Bornkessel, I., & Schlesewsky, M., 2006b, Generalised semantic roles and syntactic templates: A new framework for language comprehension. In: Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Comrie, B., Friederici, A. D., (eds.), *Semantic role universals and argument linking: Theoretical, typological and psycholinguistic perspectives*. Berlin, Mouton de Gruyter, 327-353.

Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Friederici, A. D., 2002a, Beyond syntax: Language-related positivities reflect the revision of hierarchies. *Neuroreport*, 13, 361-364.

Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Friederici, A. D., 2002b, Grammar overrides frequency: Evidence from the online processing of flexible word order. *Cognition*, 85, B21–B30.

Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Friederici, A. D., 2003a, Eliciting thematic reanalysis effects: The role of syntax-independent information during parsing. *Language and Cognitive Processes*, 18, 268-298.

Bornkessel, I., M. Schlesewsky, Friederici, A. D., 2003b, Contextual information modulates initial processes of syntactic integration: The role of inter- vs. intra-sentential predictions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 29, 269-298.

Bornkessel, I., Fiebach, C. J., Friederici, A. D., 2004a, On the cost of syntactic ambiguity in human language comprehension: An individual differences approach. *Cognitive Brain Research*, 21, 11-21.

Bornkessel, I., McElree, B., Schlesewsky, M., Friederici, A. D., 2004b, Multi-dimensional contributions to garden path strength: Dissociating phrase structure from case marking. *Journal of Memory and Language*, 51, 495-522.

Bornkessel, I., Zysset, S., von Cramon, D. Y., Friederici, A. D., Schlesewsky, M., 2005, Who did what to whom? The neural basis of argument hierarchies during language comprehension. *NeuroImage* 26, 221-233.

Bornkessel-Schlesewsky, I., Kretzschmar, F., Tune, S., Wang, L., Genç, S., Philipp, M., Roehm, D., Schlesewsky, M., (submitted), Think globally: Cross-linguistic variation in electrophysiological activity during sentence comprehension. *Brain and Language*.

Bornkessel-Schlesewsky, I., Schlesewsky, M., 2008a, Unmarked transitivity: a processing

constraint on linking. In: Van Valin, R.D., Jr., (Ed.), *Investigations of the Syntax-Semantics-Pragmatics Interface*. John Benjamins, Amsterdam, 413–434.

Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlewsky, M., 2008b, An alternative perspective on “semantic P600” effects in language comprehension. *Brain Research Reviews*, 59, 55-73.

Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlewsky, M., 2009a, The role of prominence information in the real-time comprehension of transitive constructions: A cross-linguistic approach. *Language and Linguistics Compass*, 3-1, 19-58.

Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlewsky, M., 2009b, Minimality as vacuous distinctness: Evidence from cross-linguistic sentence comprehension. *Lingua*, 119, 1541-1559.

Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlewsky, M., 2009c, *Processing syntax and morphology. A neurocognitive perspective*. Oxford University Press, Oxford.

Borsley, R. D., 1997, *Syntax-Theorie. Ein zusammengefasster Zugang. Deutsche Bearbeitung von Peter Suchsland*, Tübingen, Niemeyer.

Bossong, G., 1985, *Differentielle Objektmarkierung in den Neuiranischen Sprachen*. Gunter Narr Verlag, Tübingen.

Branigan, H. , 2007, Syntactic Priming. *Language and Linguistics Compass*, 1-2, 1-16.

Bresnan, J., 2001, *Lexical Functional Syntax*. Blackwell.

Burkhardt, P., 2005, The Syntax-Discourse Interface: Representing and Interpreting Dependency. Amsterdam/ Philadelphia: John Benjamins.

Burkhardt, P., 2006, Inferential Bridging Relations Reveal Distinct Neural Mechanisms: Evidence from Event-Related Brain Potentials. *Brain and Language*, 98, 159-168.

Chao, Y., 1968/ 1979, A grammar of spoken Chinese. Univ. of California Press, Berkeley. (Chinese translation: 1979, Commercial Press, Beijing.)

Chappell, Hilary. 1986. Formal and colloquial adversity passives in Standard Chinese. *Linguistics* 24, 1025-1052.

Chappell, H., 1991, Causativity and the ba-construction in Chinese. In: Seiler, H., & Premper, W., (eds.), *Partizipation (Das sprachliche Erfassen von Sachverhalten)* Tübingen, Narr, 563–584.

Chen, L., West, W. C., Waters, G., Caplan, D., 2006, Determinants of BOLD signal correlates of processing object-extracted relative clauses. *Cerebral Cortex* 42, 591-604.

Chomsky, N., 1981, Lectures on government and binding. Foris, Dodrecht.

Chu, C., 1998, A discourse grammar of Mandarin Chinese. New York, Peter Lang.

Clifton, C., Jr., Traxler, M. J., Mohamed, M. T., Williams, R. S., Morris, R. K., Rayner, K., 2003, The use of thematic role information in parsing: Syntactic processing autonomy revisited. *Journal of Memory and Language*, 47, 571–588.

Coles, M. G. H., & Rugg, M. D, 1995, Event-related brain potentials: an introduction. In: Rugg, M. D., & Coles, M. G. H. (Eds.), *Electrophysiology of mind: event-related brain potentials and cognition*. Oxford University Press, New York, 1-26.

Comrie, B., 1989, *Linguistic Universals and Language Typology*, 2. Ed, Blackwell, Oxford.

Comrie, B., 1993, Argument structure. In: Joachim Jacobs, J., Stechow, A. v., Sternefeld, W., Vennemann, T., (Hrsg.) *Syntax: Ein internationales Handbuch zeitgenössischer Forschung/ An International Handbook of Contemporary Research*, 1. Halbband/ Volume 1, 905-914. Berlin, New York, Walter de Gruyter.

Coulson, S., King, J., Kutas, M., 1998, Expect the unexpected: event-related brain responses of morphosyntactic violations. *Language and Cognitive Processes*, 13, 21–58.

Crocker, M. W., 1994, On the nature of the principle-based sentence processor. In: Clifton, C. Jr., Frazier, L., Rayner, K., eds, *Perspectives on sentence processing*, Hillsdale, Erlbaum, 245-266.

Crocker, M. W., 1995, *Computational psycholinguistics: An interdisciplinary approach to the study of language*. Dordrecht, Kluwer.

Croft, W., 1990, *Typology and Universals*. Cambridge, Cambridge University Press.

Dalrymple, M., 2001, *Lexical Functional Grammar*. New York, Academic Press.

DeLancey, S., 1981, An interpretation of split ergativity and related patterns. *Language*, 57, 626–657.

Demiral, S. B., 2007, Incremental argument interpretation in Turkish sentence comprehension. Dissertation, MPI-Series in Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig.

Demiral, S. B., Schlesewsky, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., 2008, On the universality of language comprehension strategies: evidence from Turkish. *Cognition*, 106, 484–500.

Descartes, R., 1641/ 1992: *Meditationes de Prima Philosophia*. *Meditationen über die Grundlagen der Philosophie*, Meiner, Hamburg, Philosophische Bibliothek Band 250a.

de Vincenzi, M., 1991, *Syntactic parsing strategies in Italian*. Dordrecht, Kluwer.

de Vincenzi, M., Job, R., Di Matteo, R., Angrilli, A., Penolazzi, B., Ciccarelli, L., Vespignani, F., 2003, Differences in the perception and time course of syntactic and semantic violations. *Brain and Language*, 85, 280-296.

Dik, S., 1989, *The theory of Functional Grammar*. Dordrecht, Foris.

Ding, P. S., 2001, Semantic change versus categorical change: A study of the development of BA in Mandarin. *Journal of Chinese Linguistics*, 29, 102–128.

Dixon, R. M. W., 1994, *Ergativity*. Cambridge University Press, Cambridge.

Donchin, E., Ritter, W., McCallum, W.C., 1978, Cognitive Psychophysiology: The endogenous components of the ERP. In: Callaway, E., Tueting, P., Koslow, S. (eds.), *Event-related brain potentials in man*. Academic Press, New York, 349-412.

Dowty, D. R., 1991, Thematic proto-roles and argument selection. *Language*, 67, 547-619.

Eisenberg, P., 1999, *Grundriß der deutschen Grammatik*. Metzler, Stuttgart.

Ersen-Rasch, M. I., 2004, *Türkische Grammatik: Für Anfänger und Fortgeschrittene* 2. Auflage, Max-Hueber-Verlag, Ismaning.

Fanselow, G., & Felix, S.W., 1993, *Sprachtheorie 1: Grundlagen und Zielsetzungen; Sprachtheorie 2: Die Rektions- und Bindungstheorie*. UTB Stuttgart.

Federmeier, K. D., & Kutas, M., 1999, A rose by any other name: Long-term memory structure and sentence processing. *Journal of Memory and Language*, 41, 469-495.

Ferreira, F., & Clifton, C., 1986, The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 25, 348-368.

Ferreira, F., & Patson, N. D., 2007, The 'good enough' approach to language comprehension. *Language and Linguistics Compass*, 1, 71-83.

Ferstl, E., & Flores d'Arcais, G. B., 1999, Das Lesen von Wörtern und Sätzen. In Frederici, A. D. (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie, Serie 3, Sprache, Bd. 2, Sprachrezeption*, Göttingen: Hogrefe, 203–242.

Fillmore, C. J., 1968, The case for case. In: Bach, E., Harms, R., (eds.), *Universals in linguistic theory*. New York.

Fillmore, C. J., 1977, The case for case reopened. In: Cole, P., & Sadock, J., (eds.), *Syntax and semantics. Volume 8*, Academic Press, New York.

Fodor, J. A., 1983, *Modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Fodor, J. D., 1998, Learning to parse. *Journal of Psycholinguistic Research*, 27, 285–319.

Ford, M., Bresnan, J., Kaplan, R. M., 1982, A competence-based theory of syntactic closure. In: Bresnan, J. (Ed.), *The mental representation of grammatical relations*. Cambridge, MA: MIT Press.

Frazier, L., 1987a, Theories of sentence processing. In: Garfield, J. (Ed.), *Modularity in knowledge representation and natural language understanding*. Cambridge, MA: MIT Press, 291-307.

Frazier, L., 1987b, Syntactic processing: Evidence from Dutch. *Natural Language and Linguistic Theory*, 5, 519-559.

Frazier, L., & Clifton, C., Jr., 1996, *Construal*. Cambridge, MA: MIT Press.

Frazier, L., & Flores d'Arcais, G., 1989, Filler-Driven Parsing: A Study of Gap-Filling in Dutch. *Journal of Memory and Language*, 28, 331-344.

Frazier, L., & Fodor, J. D., 1978, The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, 291–326.

Frazier, L., & Rayner, K., 1982, Making and correcting errors during sentence comprehension: eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, 178–210.

Frege, G., 1994, *Funktion, Begriff, Bedeutung: Fünf logische Studien*. Hrsg.: Patzig, G., 7. Auflage, bibl. ergänzt, Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht.

Friederici, A.D., 1995, The time course of syntactic activation during language processing: A model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50, 259-281.

Friederici, A. D., 1999, The neurobiology of language comprehension. In Friederici, A. D. (Ed.), *Language comprehension: A biological perspective*. New York, Springer, 263–301.

Friederici, A. D., 2002, Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 78–84.

Friederici, A. D., Pfeifer, E., Hahne, A., 1993, Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, 1, 183-192.

Friederici, A. D., & Mecklinger, A., 1996, Syntactic parsing as revealed by brain responses: First pass and second pass parsing processes. *Journal of Psycholinguistic Research*, 25, 157-176.

Friederici, A.D., Hahne, A., Mecklinger, A., 1996, Temporal structure of syntactic parsing: early and late event-related brain potential effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 22, 1219-1248.

Friederici, A. D., Mecklinger, A., Spencer, K. M., Steinhauer, K., Donchin, E., 2001, Syntactic parsing preferences and their on-line revisions: A spatio-temporal analysis of event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research*, 11, 305-323.

Frisch, S., 2000, Verb-Argument-Struktur, Kasus und thematische Interpretation beim Sprachverstehen. (Diss.) MPI Series in Cognitive Neuroscience, Vol. 12.

Frisch, S., & Schlesewsky, M., 2001, The N400 reflects problems of thematic hierarchizing. *Neuroreport*, 12, 3391-3394.

Frisch, S., & Schlesewsky, M., 2005, The resolution of case conflicts from a neurophysiological perspective. *Cognitive Brain Research*, 25, 484-498.

Frisch, S., Schlesewsky, M., Saddy, J. D., Alpermann, A., 2002, The P600 as an indicator of syntactic ambiguity. *Cognition*, 85, B83-B92.

Gao, Q., 1997, Resultative verb compounds and BA construction. In: *Journal of Chinese Linguistics*. 25-1, 84 – 130.

Garnsey, S. M. (Ed.), 1993, Event-related brain potentials in the study of language (special issue). *Language and Cognitive Processes*, 8.

Gibson, E. A., 1991, A computational theory of human linguistic processing: Memory limitations and processing breakdown. Ph.D. thesis, Carnegie Mellon University (unpublished).

Gibson, E., 1998, Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies. *Cognition*, 68, 1-76.

Gibson, E., 2000, The dependency locality theory: a distance-based theory of linguistic complexity. In: Miyashita, Y., Marantz, A., O'Neil, W., (eds.), *Image, Language, Brain*. MIT Press, Cambridge, MA, 95-126.

Gibson, E. A., & Pearlmutter, N. J., 2000, Distinguishing serial and parallel parsing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 29-2, 231-240.

Givón, T., 1976, Topic, pronoun and grammatical agreement. In: Li, C. N., (Ed.), Subject and topic. New York, Academic Press, 305-333.

Goldberg, A.E., 1995, *Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure*. Chicago, University Press.

Goldberg, A.E., 2003, Construction: a new theoretical approach to language. *Trends in Cognitive Science*, 7, 219-224.

Goldberg, A.E., 2005, *The Language of Constructions*. Oxford, University Press.

Goodall, G., 1987, On the argument structures and L-marking with Mandarin Chinese ba. In: McDonough, J., Plunker, B., (eds.), *Proceedings of North Eastern Linguistic Society Annual Meeting, NELS, XVII*. University of Massachusetts, Amherst, 232-242.

Gordon, P. C., Hendrick, R., Johnson, M., 2001, Memory interference during language processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1411-1423.

Gordon, P. C., Hendrick, R., Levine, W. H., 2002, Memory-load interference in syntactic processing. *Psychological Science*, 13, 425–430.

Gordon, P. C., Hendrick, R., Johnson, M., 2004, Effects of noun phrase type on sentence complexity. *Journal of Memory and Language*, 51, 97–114.

-
- Gordon, P. C., Hendrick, R., Johnson, M., Lee, Y., 2006, Similarity-based interference during language comprehension: Evidence from eye-tracking during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 1304-1321.
- Gorrell, P., 1987, Studies in human syntactic processing: ranked-parallel versus serial models. PhD thesis, University of Connecticut (unpublished).
- Grewe, T., Bornkessel, I., Zysset, S., Wiese, R., von Cramon, D.Y., Schlesewsky, M., 2005, The emergence of the unmarked: A new perspective on the language-specific function of Broca's area. *Human Brain Mapping*, 26, 178–190.
- Grewe, T., Bornkessel, I., Zysset, S., Wiese, R., von Cramon, D.Y., Schlesewsky, M., 2006, Linguistic prominence and Broca's area: The influence of animacy as a linearization principle. *Neuroimage*, 32, 1395–1402.
- Grewe, T., Bornkessel-Schlesewsky, I., Zysset, S., Wiese, R., von Cramon, D.Y., Schlesewsky, M., 2007, The role of the posterior superior temporal sulcus in the processing of unmarked transitivity. *Neuroimage*, 35, 343–352.
- Gunter, T. C., Friederici, A. D., Schriefers, H., 2000, Syntactic gender and semantic expectancy: ERPs reveal early autonomy and late interaction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 556–568.

Hagiwara, H., Soshi, T., Ishihara, M., Imanaka, K., 2007, A topographical study on the ERP correlates of scrambled word order in Japanese complex sentences. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 175-193.

Hagoort, P., 2003, How the brain solves the binding problem for language: A neurocomputational model of syntactic processing. *Neuroimage*, 20, 18-29.

Hagoort, P., 2005, On Broca, brain, and binding: A new framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 416-423.

Hagoort, P., Brown, C., Groothusen, J., 1993, The syntactic positive shift as an ERP-measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes*, 8, 439-483.

Hagoort, P., & Brown, C., 1994, Brain responses to lexical ambiguity resolution and parsing. In: Clifton, C. Jr., Frazier, L., Rayner, K., (Eds.), *Perspectives on sentence processing*. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 45-81.

Hagoort, P., & Brown, C., 2000, ERP effects of listening to speech compared to reading: The P600/SPS to syntactic violations in spoken sentence and rapid serial visual presentation. *Neuropsychologia*, 38, 1531-1549.

Hagoort, P., Hald, L., Bastiaansen, M.C.M., Petersson, K.M., 2004, Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. *Science*, 304, 438-440.

Hagoort, P., & Van Berkum, J. J. A., 2007, Beyond the sentence given. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B 362, 801-811.

Hahne, A., 1998, Charakteristika syntaktischer und semantischer Prozesse bei der auditiven Sprachverarbeitung. (Diss.) MPI Series in Cognitive Neuroscience, Vol. 1.

Hahne, A., & Friederici, A. D., 1999, Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 194-205.

Hansen, J.C., Hillyard, S.A., 1980, Endogenous brain potentials associated with selective auditory attention. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 49, 277-290.

Hashimoto, M., 1969, Observations on the passive construction. *Unicorn*, 5, 59-71.

Hashimoto, A. Y., 1971, Descriptive adverbials and the passive construction, *Unicorn*, 7, 84-93.

Haupt, F. S., Schlesewsky, M., Roehm, D., Friederici, A.D., Bornkessel-Schlesewsky, I., 2008, The status of subject-object reanalyses in the language comprehension architecture. *Journal of Memory and Language*, 59, 54-96.

Heil, M., & Rolke, B., 2004, Unattended distractor-induced priming in a visual selective attention task — N400 effects in the absence of RT effects. *Journal of Psychophysiology*, 18, 164-169.

-
- Hillyard, S. A., Woldorff, M., Mangun, G. R., Hansen, J. C., 1987, Mechanisms of early selective attention in auditory and visual modalities. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 39, 317-324.
- Hoeks, J.C.J., Stowe, L.A., Doedens, G., 2004, Seeing words in context: the interaction of lexical and sentence level information during reading. *Cognitive Brain Research* 19, 59-73.
- Holcomb, P. J., Neville, H. J., 1991, Nature speech processing: an analysis using event-related brain potentials. *Psychobiology*, 19, 286-300.
- Hopper, P. J., & Thompson, S. A., 1980, Transitivity in grammar and discourse. *Language*, 56, 251-299.
- Hsiao, F., & Gibson, E., 2003, Processing relative clauses in Chinese. *Cognition*, 90, 3-27.
- Hsiao, H.-C. S., 2004, Syntax-Semantics Mismatches in Mandarin Resultative Constructions. *Chicago Linguistic Society*, 40, 113-125.
- Huang, C.-R., 1992, Certainty in functional uncertainty, *Journal of Chinese Linguistics*, 20, 247-287.
- Huang, C.-T. J., 1993, Reconstruction and the structure of VP: some theoretical consequences. *Linguistic Inquiry*, 24, 103–138.

Huang, C.-T. J., 1999, Chinese passives in comparative perspective. *Tsing Hua Journal of Chinese Studies*, 29, 423–509.

Huynh, H., & Feldt, L. S., 1970, Conditions under which the mean-square ratios in repeated measurement designs have exact F-distributions. *Journal of the American Statistical Association*, 65, 1582–1589.

Inoue, A., & Fodor, J. D., 1995, Information-paced parsing of Japanese. In: Mazuka, R., & Nagai, N., (Eds.), *Japanese sentence processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 9-63.

Jackendoff, R. S., 1972, *Semantic interpretation in generative grammar*. MIT Press, Cambridge, Mass.

Jackendoff, R. S., 1987, The status of thematic relations in linguistic theory. *Linguistic Inquiry*, 18, 369-411.

Jasanoff, A., 2007, MRI contrast agents for functional molecular imaging of brain activity. *Current Opinion in Neurobiology*, 17-5, 593-600.

Johnson Jr., R., Donchin, E., 1980, P300 and stimulus categorization: Two plus one is not so different from one plus one. *Psychophysiology*, 17, 167-178.

Kaan, E., Harris, A., Gibson, E., Holcomb, P., 2000, The P600 as an index of syntactic integration difficulty. *Language and Cognitive Processes*, 15, 159-201.

Keenan, E. L., 1976, Towards a universal definition of ‚subject’. In: Li, C. N., (Ed.), Subject and topic. New York, Academic Press, 305-333.

Keppel, G., 1991, Design and analysis. A researcher's handbook. 3rd. ed. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

Kibrik, A., 1997, Towards a comprehensive relational typology. *Linguistic Typology*, 1, 279-346.

Kiefer, M., & Spitzer, M., 2000, Time course of conscious and unconscious semantic brain activation. *Neuroreport*, 11, 2401-2407.

Kim, A., Osterhout, L., 2005, The independence of combinatory semantic processing: evidence from event-related potentials. *Journal of Memory and Language* 52, 205-225.

Kolk, H.H.J., Chwilla, D.J., van Herten, M., Oor, P.J., 2003, Structure and limited capacity in verbal working memory: a study with event-related potentials. *Brain and Language* 85, 1-36.

Kretzschmar, F., Bornkessel-Schlesewsky, I., Philipp, M., Schlewsky, M., 2009, Animacy interference in the comprehension of complex sentences in Mandarin Chinese. 22st Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing (Poster).

Kretzschmar, F., 2010, The electrophysiological reality of parafoveal processing: On the validity of language-related ERPs in natural reading. Doctoral dissertation, Philipps-University of Marburg.

Kuno, S., 1973, *The structure of the Japanese language*. Cambridge, MA, MIT Press.

Kuperberg, G.R., Caplan, D., Sitnikova, T., Eddy, M., Holcomb, P., 2006, Neural correlates of processing syntactic, semantic and thematic relationships in sentences. *Language and Cognitive Processes* 21, 489-530.

Kuperberg, G.R., Kreher, D.A., Sitnikova, T., Caplan, D.N., Holcomb, P.J., 2007, The role of animacy and thematic relationships in processing active English sentence: evidence from event-related potentials. *Brain and Language* 100, 223-237.

Kutas, M., & Federmeier, K. D., 2000, Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Science*, 4, 463–470.

Kutas, M., & Hillyard, S. A., 1980, Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, 203-205.

Kutas, M., & Hillyard, S. A., 1984, Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, 307, 161–163.

Kutas, M., & Van Petten, C., 1994, Psycholinguistics electrified. In: Gernsbacher, M. A., (ed.), *Handbook of Psycholinguistics*. Academic Press, New York, 83-143.

Kutas, M., Van Petten, C., Kluender, R., 2006, Psycholinguistics electrified II (1994-2005). In: Traxler, M., & Gernsbacher, M. A. (eds.), Handbook of Psycholinguistics. London, Elsevier, 659-724.

Lakoff, G., 1987, Woman, Fire, and Dangerous Things. What Categories Reveal about the Mind. Chicago.

Lamers, M., 2001, Sentence processing: Using syntactic, semantic, and thematic information. Groningen Dissertations in Linguistics 33, Groningen.

Lamers, M. A. J., & de Hoop, H., 2005, Animacy information in human sentence processing: an incremental optimization of interpretation approach. Lecture Notes in Artificial Intelligence, 3438, 158-171.

Lamers, M. A. J., 2007, Verb type, animacy and definiteness in grammatical function disambiguation. In: Los, B., van Koppen, M., (eds.), Linguistics in the Netherlands 2007, Amsterdam, John Benjamins, 125-137.

Lattner, S., & Friederici, A. D., 2003, Talker's voice and gender stereotype in human auditory sentence processing - evidence from event-related brain potentials. Neuroscience Letters, 339, 191-194.

Ledoux, K., Traxler, M. J., Swaab, T. Y., 2007, Syntactic priming in comprehension. Evidence from event-related potentials. Psychological Science, 18-2, 135-143.

Lenerz, J., 1977, Zur Abfolge nominaler Satzglieder im Deutschen. Narr, Tübingen.

Lewis, R. L., 1996, Interference in short-term memory: The magical number two (or three) in sentence processing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 25, 93–115.

Lewis, R. L., 1999, Accounting for the fine structure of syntactic working memory: Similarity-based interference as a unifying principle. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 105-106.

Lewis, R. L., 2000, Falsifying serial and parallel parsing models: Empirical conundrums and an overlooked paradigm. *Journal of Psycholinguistic Research*, 29-2, 241-248.

Lewis, R. L., Vasishth, S., Van Dyke, J. A., 2006, Computational principles of working memory in sentence comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 447-454.

Li, Y., 1974, What does disposal mean? Features of the verb and noun in Chinese. *Journal of Chinese Linguistics*. 2, 200-218.

Li, Y., 1995, The thematic hierarchy and causativity. *Natural Language and Linguistic Theory*, 13, 255-282.

Li, Y.-H. A., 1990, Order and constituency in Mandarin Chinese. Dordrecht, Kluwer.

Li, Y.-H. A., 2001, The BA-construction. University of South California Electronic Publications.

Li, P., Bates, E., MacWhinney, B., 1993, Processing a language without inflections: A reaction time study of sentence interpretation in Chinese. *Journal of Memory and Language*, 32-2, 169-192.

Li, C. N., & Thompson, S. A., 1974a, An explanation of word order change SVO – SOV. In: *Foundations of Language*. 12-2, 201-214.

Li, C. N., & Thompson, S. A., 1974b, Historical change of word order, a case study in Chinese and its implications. In: Anderson, J. M., Jones, C., (eds.), *Historical linguistics: proceedings of the first International Conference on Historical Linguistics*. Vol. I: Syntax, morphology, internal and comparative reconstruction. Amsterdam, North Holland Pub., 199-217.

Li, C. N., & Thompson, S. A., 1975, The semantic function of word order: A case study in Mandarin. In: Li, C. N., (ed.), *Word order and word order change*. Austin, University of Texas Press, 163-195.

Li, C. N., & Thompson, S. A., 1981, *Mandarin Chinese. A functional reference grammar*. Berkeley Los Angeles, Berkeley Univ. Press.

Liang, J. C.-P, 1971, Prepositions, co-verbs, or verbs? A commentary on Chinese grammar past and present, PhD dissertation, University of Michigan, Ann Arbor.

Lin, C.-J. C., Fong, S., Bever, T. G., 2005, Left-edge advantage of gap searching in Chinese possessor relativization. Poster presented at the 2005 Conference on Architectures and Mechanisms for Language Processing (AMLaP-2005), Ghent University, Ghent, Belgium.

Lin, C.-J. C., & Bever, T. G., 2006, Subject preference in the processing of relative clauses in Chinese. In: Baumer, D., Montero, D., Scanlon, M., eds., Proceedings of the 25th West Coast Conference on Formal Linguistics, Somerville, MA, Cascadilla Proceedings Project, 254-260.

Lyons, C., 1999, Definiteness. Cambridge, Cambridge University Press.

MacDonald, M. C., 1997, Lexical Representations and Sentence Processing: An Introduction. *Language and Cognitive Processes*, 12, 121-136.

MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J., Seidenberg, M. S., 1994, The lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101, 676–703.

MacWhinney, B., 1987, The competition model. In: MacWhinney, B., (ed.), *Mechanisms of language acquisition*. Hillsdale, New Jersey, Erlbaum.

MacWhinney, B., 1987, Toward a psycholinguistically plausible parser. In: Thomason, S., (Ed.), *ESCOL 1986*. Columbus, OH: Ohio State University.

MacWhinney, B., & Bates, E., (eds), 1989, *The crosslinguistic study of sentence processing*. New York, Cambridge University Press.

-
- MacWhinney, B., Bates, E., Kliegl, R., 1984, Cue validity and sentence interpretation in English, German, and Italian. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 127-150.
- Mak, W. M., Vonk, W., Schriefers, H., 2002, The influence of animacy on relative clause processing. *Journal of Memory and Language* 47, 50-68.
- Mak, W. M., Vonk, W., Schriefers, H., 2006, Animacy in processing relative clauses: The hikers that rocks crush. *Journal of Memory and Language* 54, 466-490.
- Martin, S. E., 2003, A reference grammar of Japanese. Honolulu, University of Hawaii Press.
- Matzke, M., Mai, H., Nager, W., Rüsseler, J., Münte, T. F., 2002, The costs of freedom. An ERP-study on noncanonical sentences. *Clinical Neurophysiology*, 113, 844-852.
- Marslen-Wilson, W. D., 1973, Linguistic structure and speech shadowing at very short latencies. *Nature*, 244, 522-533.
- Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K., 1980, The temporal structure of spoken language understanding. *Cognition*, 8, 1-71.
- McElree, B., Foraker, S., Dyer, L., 2003, Memory structures that subserve sentence comprehension. *Journal of Memory and Language*, 48, 67-91.
- McElree, B., 2006, Accessing recent events. In: Ross, B.H., (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*. Vol. 46, Academic Press, San Diego, CA, 155-200.

McRae, K., Feretti, T., Amyote, L., 1997, Thematic roles als verb-specific concepts. *Language and Cognitive Processes*, 12, 137-176.

Mecklinger, A., & Friederici, A.D., 1997, Elektrophysiologische Dissoziationen beim Einprägen abstrakter und konkreter Wörter. *Zeitschrift für experimentelle Psychologie*, 44, 62-81.

Mecklinger, A., Schriefers, H., Steinhauer, K., Friederici, A. D., 1995, Processing relative clauses varying on syntactic and semantic dimensions: An analysis with event-related potentials. *Memory and Cognition* 23, 477-494.

Miao, X-C., 1981, Word order an semantic strategies in Chinese sentence comprehension. *International Journal of Psycholinguistics*, 8, 109-122.

Miao, X-C., Chen, G., Ying, H., 1986, Sentence comprehension in Chinese. In: Zhu, M., (ed.), *Studies in child language development*. East China Normal University Press, Shanghai.

Miyamoto, E. T., & Nakamura, M., 2003, Subject/object asymmetries in the processing of relative clauses in Japanese. In Garding, G., & Tsujimura, M., (Eds.), *WCCFL 22: Proceedings of the 22nd West Coast conference on formal linguistics*, Somerville, MA, Cascadilla Press, 342-355.

Moser-Weithmann, B., 2001, *Türkische Grammatik*, Buske-Verlag, Hamburg.

Muralikrishnan, R., Schlesewsky, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., 2008, Universal and cross-linguistic influences on the processing of word order and animacy: Neurophysiological evidence from Tamil. 21st Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing (Poster).

Näätänen, R., 1990, The role of attention in auditory information processing as revealed by event-related potentials and other brain measures of cognitive function. *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 201-288.

Nakayama, M., & Lewis, R. L., 2000, Similarity interference and scrambling in Japanese. *Korean Journal of Cognitive Science*, 12, 39-53.

Neville, H. J., Nicol, J., Barss, A., Forster, K., Garrett, M. F., 1991, Syntactically based sentence processing classes: evidence from event-related brain potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3, 151–165.

Nieuwland, M. S., & Van Berkum, J. J. A., 2006, When peanuts fall in love: N400 evidence for the power of discourse. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1098-1111.

Oldfield, R. C., 1971, The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia* 9, 97-113.

Osterhout, L., & Holcomb, P.J., 1992, Event-related potentials and syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31, 785-804.

Osterhout, L., & Holcomb, P., 1993, Event-related potentials and syntactic anomaly: Evidence of anomaly detection during the perception of continuous speech. *Language and Cognitive Processes*, 8, 413-437.

Osterhout, L., & Mobley, L. A., 1995, Event-related brain potentials elicited by failure to agree. *Journal of Memory and Language*, 34, 739-773.

Ott, M., 2004, Die Verarbeitung von variierenden Animatheitsmerkmalen: Eine Studie zum Animatheitseinfluss bei nicht ambig kasusmarkierten W-Fragen im Deutschen. Magisterarbeit (unveröffentlicht), Universität Potsdam.

Phillips, C., Kazanina, N., Abada, S. H., 2005, ERP effects of the processing of syntactic long-distance dependencies. *Cognitive Brain Research*, 22, 407-428.

Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., Bisang, W., Schlewsky, M., 2008, The role of animacy in the real time comprehension of Mandarin Chinese: Evidence from auditory event-related brain potentials. *Brain and Language*, 105, 112-133.

Picton, T. W., 1993, The P300 wave of the human event-related brain potential. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 9, 456-479.

Pleines, J., 1976, Handlung, Kausalität, Intention: Probleme der Beschreibung semantischer Relationen. (Diss. Wuppertal 1975) Tübingen, Narr.

Primus, B., 1999, Cases and thematic roles. Tübingen, Niemeyer.

Primus, B., 2002, Proto-roles and case selection in Optimality Theory. Arbeiten des SFB 282 "Theorie des Lexikons", Nr. 122, (online verfügbar: http://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/sfb282/en_sfb282_working_papers.html).

Primus, B., 2006, Mismatches in semantic-role hierarchies and the dimensions of role semantics. In: Bornkessel, I., Schlesewsky, M., Comrie, B., Friederici, A. D., (eds.), Semantic role universals and argument linking: Theoretical, typological and psycholinguistic perspectives. Berlin, Mouton de Gruyter, 53-87.

Rayner, K., 1998, Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. Psychological bulletin, 124, 372-422.

Rayner, K., & Frazier, L., 1987, Parsing temporarily ambiguous complements. Quarterly Journal of experimental Psychology, 39A, 657–673.

Rayner, K., Carlson, M., Frazier, L., 1983, The interaction of syntax and semantics during sentence processin: Eye-movements in the analysis of semanticially biased sentences. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 22, 358–374.

Rietveld, A. C. M., & Gussenhoven, C., 1985, On the relation between pitch excursion size and prominence. Journal of Phonetics, 13, 299–308.

Rockstroh, B., Elbert, T., Canavan, A., Lutzenberger, W., Birbaumer, N., 1989, Slow cortical potentials and behaviour. 2. ed., Urban & Schwarzenberg, Baltimore, Munich, Vienna.

Roehm, D., & Haider, H., 2009, Small is beautiful: The processing of the left periphery in German. *Lingua*, 119, 1501-1522.

Roehm, D., Schlesewsky, M., Bornkessel, I., Frisch, S., Haider, H., 2004, Fractionating language comprehension via frequency characteristics of the human EEG. *Neuroreport*, 15, 409-412.

Roehm, D., Bornkessel, I., Haider, H., Schlesewsky, M., 2005, When case meets agreement: Event-related potential effects for morphology-based conflict resolution in human language comprehension. *Neuroreport*, 16, 875-878.

Roehm, D., Bornkessel-Schlesewsky, I., Roesler, F., Schlesewsky, M., 2007. To predict or not to predict: influences of task and strategy on the processing of semantic relations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19-8, 1259-1274.

Roelcke, T., 1997, *Sprachtypologie des Deutschen*. Berlin/ New York, de Gruyter.

Roelcke, T., (Hrsg.) 2003, *Variationstypologie. Ein sprachtypologisches Handbuch der europäischen Sprachen in Geschichte und Gegenwart/ Variation typology. A typological handbook of european languages* Berlin/ New York, de Gruyter.

Rösler, F., 1982, *Hirnelektrische Korrelate kognitiver Prozesse*. Springer, Berlin.

Rösler, F., Pechmann, T., Streb, J., Röder, B., Hennighausen, E., 1998, Parsing of sentences in a language with varying word order: Word-by-word variations of processing demands are

revealed by event-related brain potentials. *Journal of Memory and Language*, 38, 150-176.

Rösler, F., 2005, From single-channel recordings to brain-mapping devices: The impact of electroencephalography on experimental psychology. *History of Psychology*, 8-1, 95–117.

Rugg, M. D., 1990, Event-related brain potentials dissociate repetition effects of high- and low-frequency words. *Memory and Cognition*, 18-4, 367-379.

Scheepers, C., Hemforth, B., Konieczny, L., 2000, Linking syntactic functions with thematic roles: Psych-verbs and the resolution of subject-object ambiguity. In: Hemforth, B., Konieczny, L., (eds.), *German sentence processing*. Dordrecht, Kluwer, 95-135.

Schlesewsky, M., & Bornkessel, I., 2004, On incremental interpretation: Degrees of meaning accessed during sentence comprehension. *Lingua*, 114, 1213-1234.

Schlesewsky, M., & Bornkessel, I., 2006, Context-sensitive neural responses to conflict resolution: Electrophysiological evidence from subject-object ambiguities in language comprehension. *Brain Research*, 1098, 139-152.

Schlesewsky, M., Bornkessel, I., Frisch, S., 2003, The neurophysiological basis of word order variations in German. *Brain and Language*, 86, 116-128.

Schlesewsky, M., Fanselow, G., Kliegl, R., Krems, J., 2000, The subject preference in the processing of locally ambiguous wh-questions in German. In: Hemforth, B., Konieczny, L., (eds.), *German sentence processing*. Dordrecht, Kluwer, 65-93.

Schriefers, H., Friederici, A. D., Kühn, K., 1995, The processing of locally ambiguous relative clauses in German. *Journal of Memory and Language*, 34, 499-520.

Schultz, J., Friston, K. J., O'Doherty, J., Wolpert, D. M., Frith, C. D., 2005, Activation in posterior superior temporal sulcus parallels parameter inducing the percept of animacy. *Neuron*, 45, 625-635.

Schumacher, P. B., in press., The hepatitis called ...: Electrophysiological evidence for enriched composition. In: Meibauer, J., & Steinbach, M., (Eds.), *Experimental pragmatics/ semantics*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins.

Scott, G., 1978, *The Fore language of Papua New Guinea*. Pacific Linguistics, Canberra.

Shahin, A., Bosnyak, D. J., Trainor, L. J., Roberts, L. E., 2003, Enhancement of neuroplastic P2 and N1c auditory evoked potentials in musicians. *Journal of Neuroscience*, 23, 5545-5552.

Shi, D., 1997, Issues on Chinese passives. *Journal of Chinese Linguistics*, 17, 41–70.

Sereno, S. C., & Rayner, K., 2000, The When and Where of Reading in the Brain. *Brain and Cognition*, 42-1, 78-81.

Silverstein, M., 1976, Hierarchy of features and ergativity. In: Dixon, R. M. W., (Ed.), *Grammatical categories on Australian languages*. Humanities Press, New Jersey, 112-171.

Sprach-Korpus des „Center for Chinese Linguistics“ der Peking-University PKU:
http://ccl.pku.edu.cn:8080/ccl_corpus/index.jsp?dir=xiandai

Stabler, E., 1994, The finite connectivity of linguistic structure. In: Clifton, C. Jr., Frazier, L., Rayner, K., eds, Perspectives on sentence processing, Hillsdale, Erlbaum, 303-336.

Starosta, S., 1978, The one per sent solution. In: Abraham, W., (ed.), Valence, semantic case and grammatical relations. John Benjamins, Amsterdam.

Staub, A., & Clifton, C. Jr., 2006, Syntactic prediction in language comprehension: Evidence from either ... or. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 32, 425-436.

Steinhauer, K., Alter, K., Friederici, A. D., 1999, Brain potentials indicate immediate use of prosodic cues in natural speech processing. *Nature Neuroscience*, 2, 191-196.

Stowe, L., 1988, Thematic structures and sentence comprehension. In: Carlson, G., & Tanenhaus, M., *Linguistic structure and language processing*, Dordrecht, 319-356.

Sun, C., 1995, Transitivity. The BA construction and its history. In: *Journal of Chinese Linguistics*. 23-1, 159-194.

Sybesma, R., 1999, *The Mandarin VP*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Tang, S.-W., 2001, A complementation approach to Chinese passives and its consequences. *Linguistics*, 39, 257–295.

t'Hart, J., Collier, R., Cohen, A., 1990, A perceptual study of intonation. Cambridge: Cambridge University Press.

Ting, J., 1998, Deriving the bei-construction in Mandarin Chinese. *Journal of East Asian Linguistics*, 4, 319–354.

Traxler, M. J., Morris, R. K., Seely, R. E., 2002, Processing Subject and Object Relative Clauses: Evidence from Eye Movements. *Journal of Memory and Language*, 47, 69–90.

Traxler, M. J., Williams, R. S., Blozis, S. A., Morris, R. K., 2005, Working memory, animacy, and verb class in the processing of relative clauses. *Journal of Memory and Language* 53, 204-224.

Trueswell, J. C., & Tanenhaus, 1994, Toward a lexicalist framework for constraint-based syntactic ambiguity resolution. In: Clifton, C. Jr., Frazier, L., Rayner, K., (eds.), *Perspectives on sentence processing*. Hillsdale, New Jersey.

Trueswell, J.C., Tanenhaus, M.K., Kello, C., 1993, Verb-specific constraints in sentence processing: separating effects of lexical preference from garden-paths. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 528–553.

Trueswell, J. C., Tanenhaus, M. K., Garnsey, S. M., 1994, Semantic influence on parsing: use of thematic role information in syntactic ambiguity resolution. *Journal of Memory and Language*, 33, 285-318.

Tsao, F.-F., 1986, A topic-comment approach to the Ba-construction. *Journal of Chinese Linguistics*, 15, 1-55.

Ueno, M., & Kluender, R., 2003, Event-related indices of Japanese scrambling. *Brain and Language*, 86, 243-271.

van Bergen, G., 2006, To *ba* or not to *ba*. Differential object marking in Chinese. Unpublished Master Thesis on General Linguistics, Radboud University Nijmegen, Nijmegen.

Van den Brink, D., & Hagoort, P., 2003, The influence of semantic and syntactic context constraints on lexical selection and integration in spoken-word comprehension as revealed by ERPs. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16-6, 1068-1084.

van Herten, M., Chwilla, D.J., Kolk, H.H.J., 2006, When heuristics clash with parsing routines: ERP evidence for conflict monitoring in sentence perception. *Journal of Cognitive Neuroscience* 18, 1181-1197.

van Herten, M., Kolk, H.H.J., Chwilla, D.J., 2005, An ERP study of P600 effects elicited by semantic anomalies. *Cognitive Brain Research* 22, 241-255.

Van Valin, R. D., Jr., 2003, Some remarks on the *bekommen*-passive. Paper presented at the *German Linguistic Annual Conference (GLAC) 9*, University of Buffalo, 25th April 2003.

Van Valin, R. D., Jr., 2005, Exploring the syntax-semantics interface. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Van Valin, R. D., Jr., & LaPolla, R., 1997, Syntax: Form, meaning and function. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Van Berkum, J. J. A., Hagoort, P., Brown, C. M., 1999, Semantic integration in sentences and discourse: evidence from the N400. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 657-671.

Van Berkum, J. J. A., Zwitserlood, P., Hagoort, P., Brown, C. M., 2003, When and how do listeners relate a sentence to the wider discourse? Evidence from the N400 effect. *Cognitive Brain Research*, 17, 701-718.

Vosse, T., & Kempen, G. A. M., 2000, Syntactic assembly in human parsing: A computational model based on competitive inhibition and lexicalist grammar. *Cognition*, 75, 105-143.

Wang, L., 1947, *Zhongguo xiandai yufa* (Modern Chinese Language). 2 Vols., Shanghai.

Wang, L., Schlesewsky, M., Bickel, B., Bornkessel-Schlesewsky, M., (2009), Exploring the nature of the subject-preference: Evidence from the online comprehension of simple sentences in Mandarin Chinese. *Language and Cognitive Processes*, 24, 1180-1226.

Wang, L., Schlesewsky, M., Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., (in press.): The role of animacy in online argument interpretation in Mandarin Chinese. In: de Swart, P., & Lamers, M., (eds.), Case, word order, and prominence. Psycholinguistic and theoretical approaches to argument structure. Berlin: Springer.

Wang, P., 1970, A transformation approach to Chinese BA and BEI. Doctoral Dissertation. University of Texas, Austin.

Warren, P., Grabe, E., Nolan, F., 1995, Prosody, phonology, and parsing in closure ambiguities. *Language and Cognitive Processes*, 10, 457-486.

Weber, A., Grice, M., Crocker, M. W., 2006, The role of prosody in the interpretation of structural ambiguities: A study of anticipatory eye movements. *Cognition*, 99, B63-B77.

Weckerly, J. & Kutas, M., 1999, An electrophysiological analysis of animacy effects in the processing of object relative sentences. *Psychophysiology*, 36, 559-570.

Wittgenstein, L., 1984, *Tractatus logico-philosophicus*, Tagebücher 1914 - 1916, Philosophische Untersuchungen. Werkausgabe Band 1, 1. Auflage, Frankfurt am Main, Suhrkamp.

Woldorff, M. G., & Hillyard, S. A., 1991, Modulation of early auditory processing during selective listening to rapidly presented tones. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 79, 170-191.

-
- Wolff, S., Schlesewsky, M., Hirotani, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., 2008, The neural mechanisms of word order processing revisited: Electrophysiological evidence from Japanese. *Brain and Language*, 107, 133–157.
- Wu, H.-H. I., & Gibson, E., 2008, Processing chinese relative clauses in context. 21st Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing (Poster).
- Wunderlich, D., 1997, Cause and the structure of verbs. *Linguistic Inquiry*, 28, 27-68.
- Ye, Z., Zhan, W., Zhou, X., 2007, The semantic processing of syntactic structure in sentence comprehension: An ERP study. *Brain Research*, 1142, 135-145.
- Zou, K., 1993, The syntax of the Chinese BA construction. *Linguistics*, 31, 715–736

Anhang

Anhang A: Auflistung der Experiment-Sätze (Itemmaterial) aus Experiment I, II und III

A1: Itemmaterial Experiment I, nach Test-Bedingungen „Wortstellung“ und „Verbtyp“ sortiert, „Animatheit der NP2“ ist ein Subfaktor der 40er-Sets

Testbedingung 1, Actor-Verb-Undergoer, lexikalisch-semantisch implausibel, Verb bä-kompatibel:

0101	Lehrer aufmachen Arzt	老师打开医生。
0201	Angestellter fangen das Flugzeug	雇员捉住飞机。
0301	Arbeiter mitnehmen die Kirche	工人带走教堂。
0401	Bäcker anzeigen die Sahne	面包师指控奶油。
0501	Botschafter ausrauben den Brief	大使抢光这封信。
0601	Ingenieur fesseln das Auto	工程师捆绑汽车。
0701	Astronaut zuschließen Schauspieler	宇航员锁住演员。
0801	Rechtsanwalt ausschalten Richter	律师关掉法官。
0901	Dolmetscher widersprechen Schaukel	口译员反驳秋千。
1001	Elektriker umrühren Schreiner	电工搅拌木工。
1101	Gärtner backen fertig Baum	园丁烤完这棵树。
1201	Handwerker totfahren Kerze	工匠压死蜡烛。
1301	Kaufmann kitzeln Erdbeere	商人瘙痒草莓。
1401	Koch kaputtmachen Schneider	厨师弄坏了裁缝。
1501	Laborant zwicken Computer	试验员掐电脑。
1601	Maler ausrauben Gemälde	画家抢光一幅画。
1701	Krankenschwester reparieren Schriftsteller	护士维修作家。
1801	Mechaniker stören Schuh	机械师打扰这只鞋。
1901	Minister abreißen Sekretärin	部长撕下秘书。
2001	Pilot trösten Bett	飞行员安慰他的床。
2101	Physiker einreißen Verkäufer	物理学家撕破售货员。
2201	Präsident anzeigen Cello	总统指控大提琴。
2301	Rechtsanwalt einstellen Teppich	律师雇用地毯。
2401	Onkel anstreichen Nichte	叔叔油漆侄女。
2501	Tante kehren Junge (sauber)	姑姑扫干净小男孩儿。

2601	Vater errichten Tochter	爸爸建起女儿。
2701	Kusine verhaften Zigarette	表姐逮捕香烟。
2801	Mädchen trösten Schlange	女孩子安慰一条蛇。
2901	Maus aufessen Katze	老鼠吃掉猫。
3001	Mann aufräumen Frau	男人收拾干净女人。
3101	Mutter ankleben Kind	妈妈贴上小孩儿。
3201	Pferd wecken Sattel	马唤醒马鞍。
3301	Angestellter einladen Auto	职员邀请汽车。
3401	Arbeiter umrühren Vogel	工人搅拌小鸟。
3501	Jurist verhaften Akte	律师逮捕文件。
3601	Mädchen kitzeln Pinsel	小女孩儿瘙痒毛笔。
3701	Nichte aufhängen Kuchen	侄女挂上蛋糕。
3801	Pferd schälen Hund Haut	马剥狗皮。
3901	Frosch fesseln Fliege	青蛙在捆绑苍蝇。
4001	Koch zwicken Fisch	厨师在掐鱼。

**Testbedingung 2, Actor-Verb-Undergoer, lexikalisch-semantic plausibel,
Verb nicht bǎ-kompatibel:**

0102	Lehrer sehen Arzt	老师看着医生。
0202	Angestellter suchen das Flugzeug	雇员寻找飞机。
0302	Arbeiter mögen die Kirche	工人喜欢教堂。
0402	Bäcker kennen die Sahne	面包师认识奶油。
0502	Botschafter brauchen den Brief	大使需要这封信。
0602	Ingenieur hassen das Auto	工程师憎恨汽车。
0702	Astronaut hören Schauspieler Worte	宇航员听演员的话。
0802	Rechtsanwalt danken Richter	律师感谢法官。
0902	Dolmetscher meiden Schaukel	口译员躲开秋千。
1002	Elektriker drohen Schreiner	电工威胁木工。
1102	Gaertner wählen (aussuchen) Baum	园丁挑选这棵树。
1202	Handwerker wählen Kerze	工匠选择这个蜡烛。
1302	Kaufmann missfallen (nicht mögen) Erdbeere	商人讨厌草莓。
1402	Koch auslachen Schneider	厨师嘲笑裁缝。
1502	Laborant schätzen Computer	试验员尊敬电脑。
1602	Maler mögen Gemälde	画家喜欢这幅画。
1702	Krankenschwester warnen Schriftsteller	护士警告作家。
1802	Mechaniker suchen Schuh	机械师找这只鞋。
1902	Minister treffen Sekretärin	部长遇见秘书。
2002	Pilot sehen Bett	飞行员看他的床。
2102	Physiker tadeln Verkäufer	物理学家责备售货员。

2202	Präsident mustern Cello	总统打量大提琴。
2302	Rechtsanwalt auffallen Teppich	律师注意到地毯。
2402	Onkel rufen Nichte	叔叔在呼喊侄女。
2502	Tante fürchten Jungen	姑姑怕这个小男孩儿。
2602	Vater helfen Tochter	爸爸帮助女儿。
2702	Kusine malen Zigarette	表姐画香烟。
2802	Mädchen treffen Schlange	女孩子碰见一条蛇。
2902	Maus achten/respektieren Katze	老鼠尊敬猫。
3002	Mann gratulieren Frau	男人祝贺女人。
3102	Mutter lieben Kind	妈妈喜爱小孩儿。
3202	Pferd brauchen Sattel	马需要马鞍。
3302	Angestellter folgen Auto	职员跟随汽车。
3402	Arbeiter hören Vogel singen	工人听到小鸟叫。
3502	Jurist lesen Akte	律师读文件。
3602	Mädchen mustern Pinsel	小女孩儿打量毛笔。
3702	Nichte kosten/probieren Kuchen	侄女品尝蛋糕。
3802	Pferd kennen Hund	马认识狗。
3902	Frosch jagen Fliege	青蛙追苍蝇。
4002	Koch hassen Fisch	厨师恨鱼。

**Testbedingung 3, Actor-Verb-Undergoer, lexikalisch-semantisch plausibel,
Verb bä-kompatibel:**

0103	Lehrer töten Arzt	老师杀死医生。
0203	Angestellter finden das Flugzeug	雇员找到飞机。
0303	Arbeiter reparieren die Kirche	工人维修教堂。
0403	Bäcker wegnehmen die Sahne	面包师拿走奶油。
0503	Botschafter umändern den Brief	大使改动这封信。
0603	Ingenieur kaputtmachen das Auto	工程师弄坏汽车。
0703	Astronaut vergessen Schauspieler	宇航员忘了演员。
0803	Rechtsanwalt schlagen Richter	律师打了法官。
0903	Dolmetscher wegtreten Schaukel	口译员踢走秋千。
1003	Elektriker widersprechen Schreiner	电工反驳木工。
1103	Gärtner tragen Baum	园丁背上这棵树。
1203	Handwerker anzünden Kerze	工匠点燃蜡烛。
1303	Kaufmann zerdrücken Erdbeere	商人压碎草莓。
1403	Koch retten Schneider	厨师救了裁缝。
1503	Laborant ausschalten Computer	试验员关掉电脑。
1603	Maler loben Gemälde	画家称赞这幅画。
1703	Krankenschwester retten Schriftsteller	护士救了作家。

1803	Mechaniker (ver)schicken Schuh	机械师寄出这只鞋。
1903	Minister abholen Sekretärin	部长去接秘书。
2003	Pilot fotografieren Bett	飞行员给他的床拍照。
2103	Physiker nerven Verkäufer	物理学家使售货员心烦意乱。
2203	Präsident mitnehmen Cello	总统拿走大提琴。
2303	Rechtsanwalt saubermachen Teppich	律师弄干净地毯。
2403	Onkel pflegen Nichte (gesund)	叔叔护理好侄女。
2503	Tante bremsen Junge	姑姑制止小男孩儿。
2603	Vater nachsehen Tochter (wie sie rausgeht)	爸爸目送女儿。
2703	Kusine rauchen (fertig) Zigarette	表姐抽完香烟。
2803	Mädchen entgehen Schlange	女孩子忽略一条蛇。
2903	Maus entgehen Katze	老鼠忽略猫。
3003	Mann stören Frau	男人打扰女人。
3103	Mutter beschützen Kind	妈妈保护小孩儿。
3203	Pferd abwerfen Sattel	马摔下马鞍。
3303	Angestellter zuschließen Auto	职员锁住汽车。
3403	Arbeiter fangen Vogel	工人捉住小鸟。
3503	Jurist verstecken Akte	律师藏文件。
3603	Mädchen finden Pinsel	小女孩儿找到毛笔。
3703	Nichte aufessen Kuchen	侄女吃掉蛋糕。
3803	Pferd tottreten Hund	马踩死狗。
3903	Frosch aufessen Fliege	青蛙吃掉苍蝇。
4003	Koch töten Fisch	厨师杀死鱼。

**Testbedingung 4, Actor-Undergoer-Verb, lexikalisch-semantic implausibel,
Verb bă-kompatibel:**

0104	Lehrer bă Arzt aufmachen	老师把医生打开了。
0204	Angestellter bă Flugzeug fangen	雇员把飞机捉住了。
0304	Arbeiter bă Kirche mitnehmen	工人把教堂带走了。
0404	Bäcker bă Sahne anzeigen	面包师把奶油指控了。
0504	Botschafter bă Brief ausrauben	大使把这封信抢光了。
0604	Ingenieur bă Auto fesseln	工程师把汽车捆绑了。
0704	Astronaut bă Schauspieler zuschließen	宇航员把演员锁住。
0804	Rechtsanwalt bă Richter ausschalten	律师把法官关掉了。
0904	Dolmetscher bă Schaukel widersprechen	口译员把秋千反驳了。
1004	Elektriker bă Schreiner umrühren	电工把木工搅拌了。
1104	Gärtner bă Baum backen fertig	园丁把这棵树烤完了。
1204	Handwerker bă Kerze totfahren	工匠把蜡烛压死了。
1304	Kaufmann bă Erdbeere kitzeln	商人把草莓搔痒了。

1404	Koch bă Schneider kaputtmachen	厨师把裁缝弄坏了。
1504	Laborant bă Computer zwicken (bis es schmerzt)	试验员把电脑掐痛了。
1604	Maler bă Gemälde ausrauben	画家把一幅画抢光了。
1704	Krankenschwester bă Schriftsteller reparieren	护士把作家修好了。
1804	Mechaniker bă Schuh stören	机械师把这只鞋打扰了。
1904	Minister bă Sekretärin abreißen	部长把秘书撕下来。
2004	Pilot bă Bett trösten	飞行员把他的床安慰好了。
2104	Physiker bă Verkäufer einreißen	物理学家把售货员撕破了。
2204	Präsident bă Cello anzeigen	总统把大提琴指控了。
2304	Rechtsanwalt bă Teppich einstellen	律师把地毯雇用了。
2404	Onkel bă Nichte anstreichen	叔叔把侄女油漆了。
2504	Tante bă Junge (sauber) kehren	姑姑把小男孩儿扫干净了。
2604	Vater bă Tochter errichten	爸爸把女儿建起来了。
2704	Kusine bă Zigarette verhaften	表姐把香烟逮捕了。
2804	Mädchen bă Schlange trösten	女孩子把蛇安慰好了。
2904	Maus bă Katze aufessen	老鼠把猫吃掉了。
3004	Mann bă Frau aufräumen (sauber)	男人把女人收拾干净。
3104	Mutter bă Kind ankleben	妈妈把小孩儿贴上。
3204	Pferd bă Sattel wecken	马把马鞍唤醒了。
3304	Angestellter bă Auto einladen nach Hause	职员把汽车邀请到家。
3404	Arbeiter bă Vogel umrühren	工人把小鸟搅拌了。
3504	Jurist bă Akte verhaften	律师把文件逮捕了。
3604	Mädchen bă Pinsel kitzeln	小女孩儿把毛笔瘙痒了。
3704	Nichte bă Kuchen aufhängen	侄女把蛋糕挂上。
3804	Pferd bă Hund Haut schälen	马把狗皮剥了。
3904	Frosch bă Fliege fesseln	青蛙把苍蝇捆绑了。
4004	Koch bă Fisch zwicken	厨师把鱼掐痛了。

**Testbedingung 5, Actor-Undergoer-Verb, lexikalisch-semantisch plausibel,
Verb nicht bă-kompatibel:**

0105	Lehrer bă Arzt sehen	老师把医生看了。
0205	Angestellter bă Flugzeug suchen	雇员把飞机寻找了。
0305	Arbeiter bă Kirche mögen	工人把教堂喜欢了。
0405	Bäcker bă Sahne kennen	面包师把奶油认识了。
0505	Botschafter bă Brief brauchen	大使把这封信需要了。
0605	Ingenieur bă Auto hassen	工程师把汽车憎恨了。
0705	Astronaut bă Schauspieler Worte hören	宇航员把演员的话听见。
0805	Rechtsanwalt bă Richter danken	律师把法官感谢了。
0905	Dolmetscher bă Schaukel meiden	口译员把秋千躲开了。

1005	Elektriker bă Schreiner drohen	电工把木工威胁了。
1105	Gärtner bă Baum wählen (aussuchen)	园丁把这棵树挑选了。
1205	Handwerker bă Kerze wählen	工匠把这个蜡烛选择了。
1305	Kaufmann bă Erdbeere missfallen (nicht mögen)	商人把草莓讨厌了。
1405	Koch bă Schneider auslachen	厨师把裁缝嘲笑了。
1505	Laborant bă Computer schätzen	试验员把电脑尊敬了。
1605	Maler bă Gemälde mögen	画家把这幅画喜欢了。
1705	Krankenschwester bă Schriftsteller warnen	护士把作家警告了。
1805	Mechaniker bă Schuh suchen	机械师把这只鞋找到了。
1905	Minister bă Sekretärin treffen	部长把秘书遇见了。
2005	Pilot bă Bett sehen	飞行员把他的床看了。
2105	Physiker bă Verkäufer tadeln	物理学家把售货员责备了。
2205	Präsident bă Cello mustern	总统把大提琴打量了。
2305	Rechtsanwalt bă Teppich auffallen	律师把地毯注意了。
2405	Onkel bă Nichte rufen	叔叔把侄女呼喊了。
2505	Tante bă Junge fürchten	姑姑把这个小男孩儿怕了。
2605	Vater bă Tochter helfen	爸爸把女儿帮助了。
2705	Kusine bă Zigarette malen	表姐把香烟画了。
2805	Mädchen bă Schlange treffen	女孩子把蛇碰见了。
2905	Maus bă Katze achten/respektieren	老鼠把猫尊敬了。
3005	Mann bă Frau gratulieren	男人把女人祝贺了。
3105	Mutter bă Kind lieben	妈妈把小孩儿喜爱了。
3205	Pferd bă Sattel brauchen	马把马鞍需要了。
3305	Angestellter bă Auto folgen	职员把汽车跟随。
3405	Arbeiter bă Vogel hören	工人把小鸟听到了。
3505	Jurist bă Akte lesen	律师把文件读了。
3605	Mädchen bă Pinsel mustern	小女孩儿把毛笔打量了。
3705	Nichte bă Kuchen kosten/probieren	侄女把蛋糕品尝了。
3805	Pferd bă Hund kennen	马把狗认识了。
3905	Frosch bă Fliege jagen	青蛙把苍蝇追了。
4005	Koch bă Fisch hassen	厨师把鱼恨了。

**Testbedingung 6, Actor-Undergoer-Verb, lexikalisch-semantisch plausibel,
Verb bă-kompatibel:**

0106	Lehrer bă Arzt töten	老师把医生杀死了。
0206	Angestellter bă Flugzeug finden	雇员把飞机找到了。
0306	Arbeiter bă Kirche reparieren	工人把教堂修好了。
0406	Bäcker bă Sahne wegnehmen	面包师把奶油拿走了。
0506	Botschafter bă Brief umändern	大使把这封信改动了。

0606	Ingenieur bă Auto kaputtmachen	工程师把汽车弄坏了。
0706	Astronaut bă Schauspieler vergessen	宇航员把演员忘了。
0806	Rechtsanwalt bă Richter schlagen	律师把法官打了。
0906	Dolmetscher bă Schaukel wegtreten	口译员把秋千踢走了。
1006	Elektriker bă Schreiner widersprechen	电工把木工反驳了。
1106	Gärtner bă Baum tragen	园丁把这棵树背上了。
1206	Handwerker bă Kerze anzünden	工匠把蜡烛点燃了。
1306	Kaufmann bă Erdbeere zerdrücken	商人把草莓压碎了。
1406	Koch bă Schneider retten	厨师把裁缝救了。
1506	Laborant bă Computer ausschalten	试验员把电脑关掉了。
1606	Maler bă Gemälde loben	画家把这幅画称赞了。
1706	Krankenschwester bă Schriftsteller retten	护士把作家救了。
1806	Mechaniker bă Schuh (ver)schicken	机械师把这只鞋寄出去了。
1906	Minister bă Sekretärin abholen	部长把秘书接回来了。
2006	Pilot bă Bett photographieren	飞行员把他的床拍照下来。
2106	Physiker bă Verkäufer nerven	物理学家把售货员惹烦了。
2206	Präsident bă Cello mitnehmen	总统把大提琴拿走了。
2306	Rechtsanwalt bă Teppich saubermachen	律师把地毯弄干净了。
2406	Onkel bă Nichte pflegen (gesund)	叔叔把侄女护理好了。
2506	Tante bă Junge bremsen	姑姑把小男孩儿制止了。
2606	Vater bă Tochter nachsehen (wie sie rausgeht)	爸爸把女儿目送出门。
2706	Kusine bă Zigarette rauchen (fertig)	表姐把香烟抽完了。
2806	Mädchen bă Schlange entgehen	女孩子把蛇忽略了。
2906	Maus bă Katze entgehen	老鼠把猫忽略了。
3006	Mann bă Frau stören	男人把女人打扰了。
3106	Mutter bă Kind beschützen	妈妈把小孩儿保护起来。
3206	Pferd bă Sattel abwerfen	马把马鞍摔下来了。
3306	Angestellter bă Auto zuschließen	职员把汽车锁住。
3406	Arbeiter bă Vogel fangen	工人把小鸟捉住了。
3506	Jurist bă Akte verstecken	律师把文件藏起来。
3606	Mädchen bă Pinsel finden	小女孩儿把毛笔找到了。
3706	Nichte bă Kuchen aufessen	侄女把蛋糕吃掉了。
3806	Pferd bă Hund tottreten	马把狗踩死了。
3906	Frosch bă Fliege aufessen	青蛙把苍蝇吃掉了。
4006	Koch bă Fisch töten	厨师把鱼杀死了。

A2: Itemmaterial Experiment II, nach Test-Bedingungen „Wortstellung“ und „Animatheit“ sortiert

Testbedingung 1, Actor-Undergoer-Verb, animate NP1 – inanimate NP2:

1101	Journalisten	bă	diese Kamera	umzingeln	新闻记者把这个相机围住了。
2101	Sprengmeister	bă	Gruft	kaputtbomben	爆破工把墓室炸毁了。
3101	Kellner	bă	Handtuch	auswringen	服务员把毛巾拧干了。
4101	Arzt	bă	Schrank	desinfizieren	医生把柜子消毒了。
5101	Prinz	bă	Schnur	abtrennen	王子把绳子切断了。
6101	Mutter	bă	Produkte	beschlagnehmen	妈妈把这些商品没收了。
7101	Junge	bă	Lappen	wegwerfen	小男孩把抹布扔了。
8101	Bruder	bă	Backofen	wegheben	哥哥把烤箱搬走了。
9101	Schülerin	bă	Kugelschreiber	kaputtbeißen	女生把圆珠笔咬坏了。
10101	Oma	bă	Fernseher	saubermachen	奶奶把电视擦干净了。
11101	Student	bă	Dokument	ruinieren	大学生把文件毁了。
12101	Lehrling	bă	Buch	wegnehmen	徒弟把这本书拿走了。
13101	Gangster	bă	Autotür	durchschießen	暴徒把车门打穿了。
14101	Verkäufer	bă	Brief	wegbringen	售货员把这封信带走了。
15101	Erfinder	bă	Vase	kaputtmachen	发明家把花瓶打碎了。
16101	Handwerker	bă	Reis	fertigbacken	工匠把大米烤好了。
17101	Händler	bă	Firma	verkaufen	商人把公司卖了。
18101	Pilot	bă	Flugzeug	kaufen	飞行员把飞机买了。
19101	Chemiker	bă	Vogelscheuche	verbrennen	化学家把稻草人烧毁了。
20101	Schneider	bă	Stoff	zerschneiden	裁缝把布割破了。
21101	Sportler	bă	Radio	kaputtmachen	运动员把收音机弄坏了。
22101	Bösewicht	bă	Kiste	füllen	坏人把箱子装满了。
23101	Elektriker	bă	Auto	wegfahren	电工把汽车开走了。
24101	Polizist	bă	Feuer	löschen	警察把火熄灭了。
25101	Bruder	bă	Wasser	wegkippen	弟弟把水倒了。
26101	Kunde	bă	Reiskocher	kaputtwerfen	顾客把电饭锅摔坏了。
27101	Putzfrau	bă	Blitz	fotographieren	女清洁工把雷电拍下来了。
28101	Soldat	bă	Maschine	kaputtdrücken/zermalmen	战士把机器碾碎了。
29101	Onkel	bă	Zeitungsmeldung	fertiglesen	叔叔把报纸文章读完了。
30101	Kusin	bă	Bombe	stehlen	表弟把炸弹偷了。
31101	Schriftsteller	bă	Pistolenkugel	stehlen	作家把子弹偷了。
32101	Babysitter	bă	Nähmaschine	zudecken	保姆把缝纫机盖住了。
33101	Schwester	bă	Wecker	kaputtschmeißen	妹妹把闹钟摔坏了。
34101	Professor	bă	Desinfektionsmittel	wegwischen	教授把消毒剂擦掉了。

35101	Schüler bă Computer trennen	男生把电脑割断了。
36101	Meister bă Wasser abtrocknen	师傅把开水擦干了。
37101	Lügner bă Messer wegwerfen	骗子把小刀扔了。
38101	Herausforderer bă Stein rauben	挑战者把石头抢走了。
39101	Rebell bă Gesetz stürzen	反抗者把法律推翻了。
40101	Kind bă Kartoffelbrei wegnehmen	小孩把土豆泥拿走了。

Testbedingung 2, Actor-Undergoer-Verb, animate NP1 – animate NP2:

1102	Journalisten bă Sportler umzingeln	新闻记者把运动员们围住了。
2102	Sprengmeister bă Soldat erschrecken	爆破工把战士吓跑了。
3102	Kellner bă Putzfrau verbrühen	服务员把女清洁工烫伤了。
4102	Arzt bă Bösewicht totschießen	医生把坏人射死了。
5102	Prinz bă Herausforderer totstechen	王子把挑战者刺死了。
6102	Mutter bă Schriftsteller vertreiben	妈妈把作家赶走了。
7102	Junge bă Babysitter schwärzen	小男孩把保姆擦黑了。
8102	Bruder bă kleiner Bruder herrufen	哥哥把弟弟叫来了。
9102	Schülerin bă Schüler beißen	女生把男生咬伤了。
10102	Oma bă Rebell umstoßen	奶奶把反抗者推倒了。
11102	Student bă Professor aufhalten	大学生把教授拦住了。
12102	Lehrling bă Meister wecken	徒弟把师傅吵醒了。
13102	Gangster bă Polizist schlagen/verletzen	暴徒把警察打伤了。
14102	Verkäufer bă Kunde verscheuchen	售货员把顾客打发走了。
15102	Erfinder bă Elektriker töten	发明家把电工杀死了。
16102	Handwerker bă Kind verletzen	工匠把小孩砸伤了。
17102	Händler bă kleinen Cousin wegbringen	商人把表弟带走了。
18102	Pilot bă Schwester trösten	飞行员把妹妹安慰好了。
19102	Chemiker bă Betrüger niederschlagen	化学家把骗子击倒了。
20102	Schneider bă Onkel verärgern	裁缝把叔叔惹火了。
21102	Sportler bă Kellner anzeigen	运动员把服务员指控了。
22102	Bösewicht bă Pilot vergiften	坏人把飞行员毒死了。
23102	Elektriker bă Bruder betrügen	电工把哥哥骗了。
24102	Polizist bă Handwerker festbinden	警察把工匠捆起来了。
25102	Bruder bă Händler schlagen (ohnmächtig)	弟弟把商人打晕了。
26102	Kunde bă Schneider schlagen (ohnmächtig)	顾客把裁缝打晕了。
27102	Putzfrau bă Prinz fesseln/faszinieren	女清洁工把王子迷住了。
28102	Soldat bă Junge verstecken	战士把小男孩藏起来了。
29102	Onkel bă Sprengmeister verstecken	叔叔把爆破工藏起来了。
30102	Kusin bă Schülerin abhalten	表弟把女生拦住了。
31102	Schriftsteller bă Student ruinieren (tot)	作家把大学生害死了。
32102	Babysitter bă Chemiker ärgern (tot)	保姆把化学家气死了。
33102	Schwester bă Mama zudecken	妹妹把妈妈盖住了。

34102	Professor bă Erfinder vergessen	教授把发明家忘了。
35102	Schüler bă Oma vergessen	男生把奶奶忘了。
36102	Meister bă Gangster töten	师傅把暴徒杀死了。
37102	Lügner bă Verkäufer irremachen	骗子把售货员搞糊涂了。
38102	Herausforderer bă Lehrling besiegen	挑战者把徒弟打败了。
39102	Rebell bă Journalist überreden	反抗者把新闻记者说服了。
40102	Kind bă Arzt herrufen	小孩把医生叫来了。

Testbedingung 3, Actor-Undergoer-Verb, inanimate NP1 – inanimate NP2:

1103	Blitz bă Kamera kaputtmachen	雷电把相机弄坏了。
2103	Bombe bă Gruft kaputtbomben	炸弹把墓室炸毁了。
3103	Wasser bă Handtuch nassmachen	开水把毛巾弄湿了。
4103	Desinfektionsmittel bă Schrank desinfizieren	消毒剂把柜子消毒了。
5103	Messer bă Schnur abtrennen	小刀把绳子切断了。
6103	Gesetz bă Produkte verbieten	法律把这些商品禁止了。
7103	Kartoffelbrei bă Lappen schmutzig machen	土豆泥把抹布弄脏了。
8103	Maschine bă Backofen reparieren	机器把烤箱修好了。
9103	Feuer bă Kugelschreiber verbrennen	火把圆珠笔烧毁了。
10103	Auto bă Fernseher transportieren	汽车把电视运走了。
11103	Computer bă Dokument plattdrücken	电脑把文件压平了。
12103	Wecker bă Buch glattdrücken	闹钟把这本书压平了。
13103	Pistolenkugel bă Autotür durchschießen	子弹把车门打穿了。
14103	Schrank bă Brief einschließen	柜子把这封信锁住了。
15103	Radio bă Vase kaputtmachen	收音机把花瓶打碎了。
16103	Reiskocher bă Reis fertigmachen	电饭锅把大米做好了。
17103	Kisten bă Firma stapeln (voll)	箱子把公司堆满了。
18103	Stein bă Flugzeug zertrümmern	石头把飞机砸坏了。
19103	Wasser bă Vogelscheuche wegschwemmen	水把稻草人冲走了。
20103	Nähmaschine bă Stoff zerschneiden	缝纫机把布割破了。
21103	Dokument bă Radio verdecken	文件把收音机挡住了。
22103	Schnur bă Kiste umwickeln	绳子把箱子缠绕起来了。
23103	Lappen bă Auto schwärzen	抹布把汽车擦黑了。
24103	Flugzeug bă Feuer löschen	飞机把火熄灭了。
25103	Brief bă Wasser aufnehmen	这封信把水吸干了。
26103	Fernseher bă Reiskocher eindellen	电视把电饭锅压瘪了。
27103	Firma bă Blitz fotografieren	公司把雷电拍下来了。
28103	Vase bă Maschine kaputtmachen	花瓶把机器砸坏了。
29103	Gruft bă Zeitungsmeldung einschließen	墓室把报纸文章锁住了。
30103	Vogelscheuche bă Bombe verdecken	稻草人把炸弹遮住了。
31103	Produkt bă Pistolenkugel abhalten	商品把子弹挡住了。
32103	Autotür bă Nähmaschine umstoßen	车门把缝纫机碰倒了。

33103	Kugelschreiber bă Wecker kaputt schlagen	圆珠笔把闹钟打坏了。
34103	Stoff bă Desinfektionsmittel wegwischen	这块布把消毒剂擦掉了。
35103	Kamera bă Computer kaputtschlagen	相机把电脑打坏了。
36103	Buch bă Wasser aufnehmen	书把开水吸收了。
37103	Reis bă Messer vergraben	大米把小刀埋住了。
38103	Handtuch bă Stein umwickeln	毛巾把石头包起来了。
39103	Zeitungsmeldung bă Gesetz stürzen	报纸文章把法律推翻了。
40103	Backofen bă Kartoffelbrei fertigbacken	烤箱把土豆泥烤好了。

Testbedingung 4, Actor-Undergoer-Verb, inanimate NP1 – animate NP2:

1104	Blitz bă Sportler niederschlagen	雷电把运动员们击倒了。
2104	Bombe bă Soldat erschrecken	炸弹把战士吓跑了。
3104	Wasser bă Putzfrau verbrühen	开水把女清洁工烫伤了。
4104	Desinfektionsmittel bă Bösewicht nassmachen	消毒剂把坏人弄湿了。
5104	Messer bă Herausforderer totstechen	小刀把挑战者刺死了。
6104	Gesetz bă Schriftsteller vertreiben	法律把作家赶走了。
7104	Kartoffelbrei bă Babysitter schmutzig machen	土豆泥把保姆弄脏了。
8104	Maschine bă Bruder umstoßen	机器把弟弟碰倒了。
9104	Feuer bă Schüler verbrennen	火把男生烧伤了。
10104	Auto bă Rebell umfahren	汽车把反抗者撞死了。
11104	Computer bă Professor ruinieren	电脑把教授毁了。
12104	Wecker bă Meister wecken	闹钟把师傅吵醒了。
13104	Pistolenkugel bă Polizist schlagen/verletzen	子弹把警察打伤了。
14104	Schrank bă Kunde drücken/verletzen	柜子把顾客压伤了。
15104	Radio bă Elektriker anziehen/faszinieren	收音机把电工吸引过来了。
16104	Reiskocher bă Kind verletzen	电饭锅把小孩砸伤了。
17104	Kisten bă Cousin anziehen/faszinieren	箱子把表弟吸引过来了。
18104	Stein bă Schwester zertrümmern	石头把妹妹砸死了。
19104	Wasser bă Betrüger wegschwemmen	水把骗子冲走了。
20104	Nähmaschine bă Onkel verärgern	缝纫机把叔叔惹火了。
21104	Dokument bă Kellner nerven	文件把服务员惹烦了。
22104	Schnur bă Pilot erwürgen	绳子把飞行员勒死了。
23104	Lappen bă Bruder nerven	抹布把哥哥惹烦了。
24104	Flugzeug bă Handwerker umfahren	飞机把工匠撞死了。
25104	Brief bă Händler ruinieren	这封信把商人害了。
26104	Fernseher bă Schneider zertrümmern	电视把裁缝砸死了。
27104	Firma bă Prinz betrügen	公司把王子骗了。
28104	Vase bă Junge schlagen (ohnmächtig)	花瓶把小男孩打晕了。
29104	Gruft bă Sprengmeister einschließen	墓室把爆破工关住了。
30104	Vogelscheuche bă Schülerin erschrecken (tot)	稻草人把女生吓死了。
31104	Produkt bă Student ärgern (tot)	商品把大学生气死了。

32104	Autotür bǎ Chemiker schlagen (ohnmächtig)	车门把化学家砸晕了。
33104	Kugelschreiber bǎ Mama schwärzen	圆珠笔把妈妈抹黑了。
34104	Stoff bǎ Erfinder verdecken	这块布把发明家遮住了。
35104	Kamera bǎ Oma ärgern ohnmächtig	相机把奶奶气晕了。
36104	Buch bǎ Gangster ärgern (ohnmächtig)	书把暴徒气晕了。
37104	Reis bǎ Verkäufer vergiften	大米把售货员毒死了。
38104	Handtuch bǎ Lehrling sauberwaschen	毛巾把徒弟洗干净了。
39104	Zeitungsmeldung bǎ Journalist überreden	报纸文章把新闻记者说服了。
40104	Backofen bǎ Arzt totdrücken	烤箱把医生压死了。

Testbedingung 5, Undergoer-Actor-Verb, animate NP1 – inanimate NP2:

1105	Journalisten bèi Kamera anziehen	新闻记者被这个相机吸引过来了。
2105	Sprengmeister bèi Gruft erschrecken	爆破工被墓室吓跑了。
3105	Kellner bèi Handtuch nassmachen	服务员被毛巾弄湿了。
4105	Arzt bèi Schrank einschließen	医生被柜子锁住了。
5105	Prinz bèi Schnur erwürgen	王子被绳子勒死了。
6105	Mutter bèi Produkte ruinieren (tot)	妈妈被这些商品害死了。
7105	Junge bèi Lappen schwärzen	小男孩被抹布擦黑了。
8105	Bruder bèi Backofen verletzen	哥哥被烤箱砸伤了。
9105	Schülerin bèi Kugelschreiber schwärzen	女生被圆珠笔抹黑了。
10105	Oma bèi Fernseher schlagen (ohnmächtig)	奶奶被电视砸晕了。
11105	Student bèi Dokument ruinieren	大学生被文件毁了。
12105	Lehrling bèi Buch fesseln/faszinieren	徒弟被这本书迷住了。
13105	Gangster bèi Autotür verletzten/anstoßen	暴徒被车门碰伤了。
14105	Verkäufer bèi Brief ruinieren	售货员被这封信害了。
15105	Erfinder bèi Vase schlagen (ohnmächtig)	发明家被花瓶打晕了。
16105	Handwerker bèi Reis vergiften	工匠被大米毒死了。
17105	Händler bèi Firma kündigen	商人被公司开除了。
18105	Pilot bèi Flugzeug umfahren	飞行员被飞机撞死了。
19105	Chemiker bèi Vogelscheuche erschrecken (tot)	化学家被稻草人吓死了。
20105	Schneider bèi Stoff zudecken	裁缝被布盖住了。
21105	Sportler bèi Radio anziehen	运动员被收音机吸引过来了。
22105	Bösewicht bèi Kiste verletzen	坏人被箱子砸伤了。
23105	Elektriker bèi Auto umfahren	电工被汽车撞死了。
24105	Polizist bèi Feuer verbrennen	警察被火烧伤了。
25105	Bruder bèi Wasser wegschwemmen	弟弟被水冲走了。
26105	Kunde bèi Reiskocher zertrümmern	顾客被电饭锅砸死了。
27105	Putzfrau bèi Blitz verletzen	女清洁工被雷电打伤了。
28105	Soldat bèi Maschine totdrücken	战士被机器压死了。
29105	Onkel bèi Zeitungsmeldung beleidigen	叔叔被报纸文章得罪了。
30105	Cousin bèi Bombe töten	表弟被炸弹炸死了。

31105	Schriftsteller bèi Pistolenkugel durchschießen	作家被子弹打穿了。
32105	Babysitter bèi Nähmaschine schlagen (ohnmächtig)	保姆被缝纫机砸晕了。
33105	Schwester bèi Wecker schwärzen	妹妹被闹钟抹黑了。
34105	Professor bèi Desinfektionsmittel desinfizieren	教授被消毒剂消毒了。
35105	Schüler bèi Computer ärgern (ohnmächtig)	男生被电脑气晕了。
36105	Meister bèi Wasser verbrühen	师傅被开水烫伤了。
37105	Lügner bèi Messer tot stechen	骗子被小刀刺死了。
38105	Herausforderer bèi Stein erschlagen	挑战者被石头砸死了。
39105	Rebell bèi Gesetz überreden	反抗者被法律说服了。
40105	Kind bèi Kartoffelbrei schmutzig machen	小孩被土豆泥弄脏了。

Testbedingung 6, Undergoer-Actor-Verb, animate NP1 – animate NP2:

1106	Journalisten bèi Sportler umzingeln	新闻记者被运动员们围住了。
2106	Sprengmeister bèi Soldat erschrecken	爆破工被战士吓跑了。
3106	Kellner bèi Putzfrau verbrühen	服务员被女清洁工烫伤了。
4106	Arzt bèi Bösewicht totschießen	医生被坏人射死了。
5106	Prinz bèi Herausforderer totstechen	王子被挑战者刺死了。
6106	Mutter bèi Schriftsteller wegbringen	妈妈被作家带走了。
7106	Junge bèi Babysitter herrufen	小男孩被保姆叫来了。
8106	Bruder bèi Bruder umstoßen	哥哥被弟弟推倒了。
9106	Schülerin bèi Schüler beißen	女生被男生咬伤了。
10106	Oma bèi Rebell wegbringen	奶奶被反抗者带走了。
11106	Student bèi Professor aufhalten	大学生被教授拦住了。
12106	Lehrling bèi Meister wecken	徒弟被师傅吵醒了。
13106	Gangster bèi Polizist schlagen/verletzen	暴徒被警察打伤了。
14106	Verkäufer bèi Kunde verscheuchen	售货员被顾客打发走了。
15106	Erfinder bèi Elektriker töten	发明家被电工杀死了。
16106	Handwerker bèi Kind anlügen	工匠被小孩骗了。
17106	Händler bèi Cousin anzeigen	商人被表弟指控了。
18106	Pilot bèi Schwester trösten	飞行员被妹妹安慰好了。
19106	Chemiker bèi Betrüger niederschlagen	化学家被骗子击倒了。
20106	Schneider bèi Onkel ärgern (tot)	裁缝被叔叔气死了。
21106	Sportler bèi Kellner umzingeln	运动员被服务员围住了。
22106	Bösewicht bèi Pilot schlagen (ohnmächtig)	坏人被飞行员打晕了。
23106	Elektriker bèi Bruder vertreiben	电工被哥哥赶走了。
24106	Polizist bèi Handwerker niederschlagen	警察被工匠击倒了。
25106	Bruder bèi Händler wegbringen	弟弟被商人带走了。
26106	Kunde bèi Schneider vertreiben	顾客被裁缝赶走了。
27106	Putzfrau bèi Prinz ärgern (tot)	女清洁工被王子气死了。
28106	Soldat bèi Junge wecken	战士被小男孩吵醒了。

29106	Onkel bèi Sprengmeister abhalten	叔叔被爆破工拦住了。
30106	Cousin bèi Schülerin sauber putzen	表弟被女生擦干净了。
31106	Schriftsteller bèi Student schwärzen	作家被大学生擦黑了。
32106	Babysitter bèi Chemiker vergessen	保姆被化学家忘了。
33106	Schwester bèi Mama vergessen	妹妹被妈妈忘了。
34106	Professor bèi Erfinder töten	教授被发明家杀死了。
35106	Schüler bèi Oma herrufen	男生被奶奶叫来了。
36106	Meister bèi Gangster besiegen	师傅被暴徒打败了。
37106	Lügner bèi Verkäufer irremachen	骗子被售货员搞糊涂了。
38106	Herausforderer bèi Lehrling ärgern (ohnmächtig)	挑战者被徒弟气晕了。
39106	Rebell bèi Journalist vergiften	反抗者被新闻记者毒死了。
40106	Kind bèi Arzt umwickeln	小孩被医生包起来了。

Testbedingung 7, Undergoer-Actor-Verb, inanimate NP1 – inanimate NP2:

1107	Blitz bèi Kamera fotografieren	雷电被相机拍下来了。
2107	Bombe bèi Gruft verstecken	炸弹被墓室藏起来了。
3107	Wasser bèi Handtuch trocknen/aufnehmen	开水被毛巾擦干了。
4107	Desinfektionsmittel bèi Schrank aufnehmen	消毒剂被柜子吸干了。
5107	Messer bèi Schnur binden/umwickeln	小刀被绳子捆起来了。
6107	Gesetz bèi Produkte übertreten	法律被这些商品破坏了。
7107	Kartoffelbrei bèi Lappen wegputzen	土豆泥被抹布擦掉了。
8107	Maschine bèi Backofen kaputtmachen	机器被烤箱砸坏了。
9107	Feuer bèi Kugelschreiber löschen	火被圆珠笔熄灭了。
10107	Auto bèi Fernseher eindellen	汽车被电视压瘪了。
11107	Computer bèi Dokument verdecken	电脑被文件遮住了。
12107	Wecker bèi Buch umstoßen	闹钟被这本书碰倒了。
13107	Pistolenkugel bèi Autotür aufhalten	子弹被车门挡住了。
14107	Schrank bèi Brief füllen	柜子被信装满了。
15107	Radio bèi Vase kaputtmachen	收音机被花瓶打坏了。
16107	Reiskocher bèi Reis füllen	电饭锅被大米装满了。
17107	Kisten bèi Firma verkaufen	箱子被公司卖了。
18107	Stein bèi Flugzeug zertrümmern/zermahlen	石头被飞机碾碎了。
19107	Wasser bèi Vogelscheuche aufnehmen	水被稻草人吸收了。
20107	Nähmaschine bèi Stoff zudecken	缝纫机被布盖住了。
21107	Dokument bèi Radio glattdrücken	文件被收音机压平了。
22107	Schnur bèi Kiste verschmutze	绳子被箱子弄脏了。
23107	Lappen bèi Auto platt machen	抹布被汽车压平了。
24107	Flugzeug bèi Feuer verbrennen	飞机被火烧毁了。
25107	Brief bèi Wasser wegschwemmen	这封信被水冲走了。
26107	Fernseher bèi Reiskocher kaputtschlagen	电视被电饭锅打坏了。

27107	Firma bèi Blitz verbrennen	公司被雷电烧毁了。
28107	Vase bèi Maschine kaputtschlagen	花瓶被机器打碎了。
29107	Gruft bèi Zeitungsmeldung vollkleben	墓室被报纸文章贴满了。
30107	Vogelscheuche bèi Bombe kaputtbomben	稻草人被炸弹炸毁了。
31107	Produkt bèi Pistolenkugel durchschießen	商品被子弹打穿了。
32107	Autotür bèi Nähmaschine kaputtmachen	车门被缝纫机弄坏了。
33107	Kugelschreiber bèi Wecker verdecken	圆珠笔被闹钟遮住了。
34107	Stoff bèi Desinfektionsmittel desinfizieren	这块布被消毒剂消毒了。
35107	Kamera bèi Computer kaputtmachen	相机被电脑砸坏了。
36107	Buch bèi Wasser nassmachen	书被开水弄湿了。
37107	Reis bèi Messer umrühren	大米被小刀搅拌了。
38107	Handtuch bèi Stein vergraben	毛巾被石头埋住了。
39107	Zeitungsmeldung bèi Gesetz verbieten	报纸文章被法律禁止了。
40107	Backofen bèi Kartoffelbrei schmutzig machen	烤箱被土豆泥弄脏了。

Testbedingung 8, Undergoer-Actor-Verb, inanimate NP1 – animate NP2:

1108	Blitz bèi Sportler fotografieren	雷电被运动员们拍下来了。
2108	Bombe bèi Soldat verstecken	炸弹被战士藏起来了。
3108	Wasser bèi Putzfrau trocknen/aufnehmen	开水被女清洁工擦干了。
4108	Desinfektionsmittel bèi Bösewicht stehlen	消毒剂被坏人偷了。
5108	Messer bèi Herausforderer wegnehmen	小刀被挑战者拿走了。
6108	Gesetz bèi Schriftsteller übertreten	法律被作家破坏了。
7108	Kartoffelbrei bèi Babysitter fertigbacken	土豆泥被保姆烤好了。
8108	Maschine bèi Bruder umwerfen	机器被弟弟推翻了。
9108	Feuer bèi Schüler löschen	火被男生熄灭了。
10108	Auto bèi Rebell wegfahren	汽车被反抗者开走了。
11108	Computer bèi Professor ruinieren	电脑被教授毁了。
12108	Wecker bèi Meister wegwerfen	闹钟被师傅扔了。
13108	Pistolenkugel bèi Polizist aufhalten	子弹被警察挡住了。
14108	Schrank bèi Kunde wegnehmen	柜子被顾客拿走了。
15108	Radio bèi Elektriker kaputtwerfen	收音机被电工摔坏了。
16108	Reiskocher bèi Kind kaputtwerfen	电饭锅被小孩摔坏了。
17108	Kisten bèi Cousin zerschneiden	箱子被表弟割破了。
18108	Stein bèi Schwester wegwerfen	石头被妹妹扔了。
19108	Wasser bèi Betrüger wegschütten	水被骗子倒了。
20108	Nähmaschine bèi Onkel wegheben	缝纫机被叔叔搬走了。
21108	Dokument bèi Kellner stehlen	文件被服务员偷了。
22108	Schnur bèi Pilot trennen	绳子被飞行员切断了。
23108	Lappen bèi Bruder auswringen	抹布被哥哥拧干了。
24108	Flugzeug bèi Handwerker füllen	飞机被工匠堆满了。
25108	Brief bèi Händler verlieren	这封信被商人丢了。

26108	Fernseher bèi Schneider kaputtmachen	电视被裁缝弄坏了。
27108	Firma bèi Prinz kaufen	公司被王子买了。
28108	Vase bèi Junge kaputtschlagen	花瓶被小男孩打碎了。
29108	Gruft bèi Sprengmeister absperren	墓室被爆破工封锁了。
30108	Vogelscheuche bèi Schülerin wegtransportieren	稻草人被女生运走了。
31108	Produkt bèi Student fertigmachen	商品被大学生做好了。
32108	Autotür bèi Chemiker reparieren	车门被化学家修好了。
33108	Kugelschreiber bèi Mama kaputtbeißen	圆珠笔被妈妈咬坏了。
34108	Stoff bèi Erfinder kaputtschneiden	这块布被发明家割破了。
35108	Kamera bèi Oma beschlagnahmen	相机被奶奶没收了。
36108	Buch bèi Gangster rauben	书被暴徒抢走了。
37108	Reis bèi Verkäufer fertigbacken	大米被售货员烤好了。
38108	Handtuch bèi Lehrling sauberwaschen	毛巾被徒弟洗干净了。
39108	Zeitungsmeldung bèi Journalist fertiglesen	报纸文章被新闻记者读完了。
40108	Backofen bèi Arzt umwerfen	烤箱被医生推翻了。

A3: Itemmaterial Experiment III, nach Test-Bedingungen „Wortstellung“ und „Animatheit“ sortiert

Testbedingung 1, bă-Relativsatz, Undergoer vor Actor, inanimate NP1 – animate NP2:

1101	bă Kamera umzingeln de Journalisten verärgert sein	把这个相机围住了的新闻记者生气了。
2101	bă Gruft kaputtbomben de Sprengmeister weggehen	把墓室炸毁了的爆破工走了。
3101	bă Handtuch beschmutzen de Kellner einschlafen	把毛巾弄脏了的服务员睡着了。
4101	bă Schrank desinfizieren de Arzt Pause machen	把柜子消毒了的医生休息了。
5101	bă Schnur abtrennen de Prinz krank werden	把绳子切断了的王子生病了。
6101	bă Produkte einpacken de Mutter singen	把这些商品装起来了的妈妈唱歌。
7101	bă Lappen beschmutzen de Junge Fieber haben	把抹布弄脏了的小男孩发烧了。
8101	bă Backofen zerschlagen de Bruder telefonieren	把烤箱砸坏了的哥哥打电话。
9101	bă Kugelschreiber kaputtmachen de Schülerin fernsehen	把圆珠笔弄坏了的女生看电视。
10101	bă Fernseher saubermachen de Oma essen	把电视擦干净了的奶奶吃饭。
11101	bă Dokument ruinieren de Student trinken	把文件毁了的大学生喝水。
12101	bă Buch wegbringen de Lehrling fitness machen	把这本书带走了的徒弟健身。
13101	bă Autotür durchschießen de Gangster fliehen	把车门打穿了的暴徒逃跑了。
14101	bă Brief präsentieren de Verkäufer zur Post gehen	把这封信广播了的售货员去邮局。
15101	bă Vase kaputtmachen de Erfinder rauchen	把花瓶打碎了的发明家吸烟。
16101	bă Reis verkaufen de Handwerker auf Toilette gehen	把大米出售了的工匠去卫生间。
17101	bă Firma verraten de Händler verreisen	把公司出卖了的商人去旅游。
18101	bă Flugzeug zerschlagen de Pilot traurig sein	把飞机砸坏了的飞行员伤心了。

19101	bă Vogelscheuche verbrennen de Chemiker Eile haben	把稻草人烧坏了的科学家着急了。
20101	bă Stoff zerschneiden de Schneider im Krankenhaus liegen	把布戳破了的裁缝住院了。
21101	bă Radio kaputtmachen de Sportler gewinnen	把收音机弄坏了的运动员赢了。
22101	bă Kiste reparieren de Bösewicht verschwinden	把箱子修理了的坏人消失了。
23101	bă Auto aufheben de Elektriker Erklärung haben	把汽车抬高了的电工感冒了。
24101	bă Feuer fotografieren de Polizist Sport treiben	把火拍下来了的警察锻炼。
25101	bă Wasser beschmutzen de Bruder malen	把水弄脏了的弟弟画画儿。
26101	bă Reiskocher kaputtmachen de Kunde Schwierigkeit bereiten	把电饭锅弄坏了的顾客找麻烦。
27101	bă Blitz fotografieren de Putzfrau tanzen	把雷电拍下来了的女清洁工跳舞。
28101	bă Maschine zermalmen de Soldat auftauchen	把机器碾碎了的战士出现了。
29101	bă Zeitungsmeldung bemalen de Onkel hinliegen	把报纸文章涂画了的叔叔躺着。
30101	bă Bombe einordnen de Cousin tippen (am PC)	把炸弹编组了的表弟打字。
31101	bă Pistolenkugel sammeln de Schriftsteller kündigen	把子弹收集起来了的作家辞职了。
32101	bă Nähmaschine zudecken de Babysitter heimgehen	把缝纫机盖住了的保姆回家了。
33101	bă Wecker beschreiben de Schwester belästigen	把闹钟描写了的妹妹捣乱。
34101	bă Desinfektionsmittel wegwischen de Professor in Ruhestand gehen	把消毒剂擦掉了的教授退休了。
35101	bă Computer dekorieren de Schüler in die Schule gehen	把电脑装饰了的男生上学了。
36101	bă Wasser abtrocknen de Meister Fahrrad fahren	把开水擦干了的师傅骑车。
37101	bă Messer verdecken de Lügner joggen	把小刀藏起来了的骗子跑步。
38101	bă Stein wegbringen de Herausforderer schwimmen	把石头带走了的挑战者游泳。
39101	bă Gesetz stürzen de Rebell vortragen	把法律推翻了的反抗者演讲。
40101	bă Kartoffelbrei umkippen de Kind spielen	把土豆泥打翻了的小孩玩耍。

Testbedingung 2, bă-Relativsatz, Undergoer vor Actor, animate NP1 – animate NP2:

1102	bă Sportler umzingeln de Journalisten weggehen	把运动员们围住了的新闻记者走了。
2102	bă Soldat erschrecken de Sprengmeister einschlafen	把战士吓唬住了的爆破工睡着了。
3102	bă Putzfrau verbrühen de Kellner Pause machen	把女清洁工烫坏了的服务员休息了。
4102	bă Bösewicht durchschießen de Arzt krank werden	把坏人射穿了的医生生病了。
5102	bă Herausforderer durchstechen de Prinz singen	把挑战者刺穿了的王子唱歌。
6102	bă Schriftsteller (etw.) unterstellen de Mutter Fiber haben	作家看中了的妈妈发烧了。
7102	bă Babysitter schwärzen de Junge telefonieren	把保姆擦黑了的小男孩打电话。
8102	bă Bruder betrügen de Bruder fernsehen	把弟弟欺骗了的哥哥看电视。
9102	bă Schüler umzingeln de Schülerin essen	把男生围住了的女生吃饭。
10102	bă Rebell bedrohen de Oma trinken	把反抗者威胁了的奶奶喝水。
11102	bă Professor aufhalten de Student fitness machen	把教授拦住了的大学生健身。
12102	bă Meister beleidigen de Lehrling fliehen	把师傅得罪了的徒弟逃跑了。
13102	bă Polizist schlagen de Gangster zur Post gehen	把警察打伤了的暴徒去邮局。
14102	bă Kunde verwirren de Verkäufer rauchen	把顾客迷惑了的售货员吸烟。
15102	bă Elektriker retten de Erfinder zur Toilette gehen	把电工救了的发明家去卫生间。
16102	bă Kind zerschlagen de Handwerker verreisen	把小孩砸伤了的工匠去旅游。
17102	bă Cousin durchnässern de Händler traurig sein	把表弟浇湿了的商人伤心了。
18102	bă Schwester festbinden de Pilot Eile haben	把妹妹捆起来了的飞行员着急了。
19102	bă Betrüger niederschlagen de Chemiker im Krankenhaus liegen	把骗子击倒了的化学家住院了。
20102	bă Onkel verärgern de Schneider heimgehen	把叔叔惹火了的裁缝回家了。
21102	bă Kellner schädigen de Sportler verschwinden	把服务员害了的运动员消失了。

22102	bă Pilot vergiften de Bösewicht Erklärung haben	把飞行员毒害了的坏人感冒了。
23102	bă Bruder betrügen de Elektriker Sport treiben	把哥哥欺骗了的电工锻炼。
24102	bă Handwerker festbinden de Polizist in Ruhestand gehen	把工匠捆起来了的警察退休了。
25102	bă Händler schlagen (ohnmächtig) de Bruder Schwierigkeit bereiten	把商人打晕了的弟弟找麻烦。
26102	bă Schneider schlagen (ohnmächtig) de Kunde tanzen	把裁缝打晕了的顾客跳舞。
27102	bă Prinz fesseln/faszinieren de Putzfrau auftauchen	把王子迷住了的女清洁工出现了。
28102	bă Junge schützen de Soldat hinliegen	把小男孩保护了的战士躺着。
29102	bă Sprengmeister decken de Onkel tippen am Computer	把爆破工掩护了的叔叔打字。
30102	bă Schülerin abhalten de Cousin in die Schule gehen	把女生拦住了的表弟上学了。
31102	bă Student ruinieren (tot) de Schriftsteller vortragen	把大学生害死了的作家演讲。
32102	bă Chemiker ärgern (tot) de Babysitter belästigen	把化学家气死了的保姆捣乱。
33102	bă Mama zudecken de Schwester malen	把妈妈盖住了的妹妹画画儿。
34102	bă Erfinder loben de Professor kündigen	把发明家表彰了的教授辞职了。
35102	bă Oma wegwerfen de Schüler Fahrrad fahren	把奶奶抛弃了的男生骑车。
36102	bă Gangster verletzen de Meister joggen	把暴徒弄伤了的师傅跑步。
37102	bă Verkäufer ibetrügen de Lügner schwimmen	把售货员愚弄了的骗子游泳。
38102	bă Lehrling loben de Herausforderer gewinnen	把徒弟夸奖了的挑战者赢了。
39102	bă Journalist überreden de Rebell an die Haltestelle gehen	把新闻记者说服了的反抗者去车站。
40102	bă Arzt erregen de Kind verärgert sein	把医生刺激了的小孩生气了。

Testbedingung 3, bă-Relativsatz, Undergoer vor Actor, inanimate NP1 – inanimate NP2:

1103	bă Kamera kaputtmachen de Blitz beenden	把相机弄坏了的雷电结束了。
2103	bă Gruft kaputtbomben de Bombe ungültig werden	把墓室炸毁了的炸弹失效了。
3103	bă Handtuch nassmachen de Wasser verdämpfen	把毛巾弄湿了的开水蒸发了。
4103	bă Schrank desinfizieren de Desinfektionsmittel verdunsten	把柜子消毒了的消毒剂挥发了。
5103	bă Schnur abtrennen de Messer verrosten	把绳子切断了的小刀生锈了。
6103	bă Produkte verbieten de Gesetz in Kraft treten	把这些商品禁止了的法律实施了。
7103	bă Lappen schmutzig machen de Kartoffelbrei schimmeln	把抹布弄脏了的土豆泥发霉了。
8103	bă Backofen reparieren de Maschine laufen	把烤箱修好了的机器运转了。
9103	bă Kugelschreiber verbrennen de Feuer löschen	把圆珠笔烧坏了的火灭了。
10103	bă Fernseher transportieren de Auto verbraucht werden	把电视运走了的汽车报废了。
11103	bă Dokument veröffentlichen de Computer modern werden	把文件公开了的电脑风靡了。
12103	bă Buch glattgedrückt de Wecker nicht gehen	把这本书压平了的闹钟不走了。
13103	bă Autotür durchschießen de Pistolenkugel feucht werden	把车门打穿了的子弹受潮了。
14103	bă Brief einschließen de Schrank verblassen	把这封信锁住了的柜子褪色了。
15103	bă Vase kaputtmachen de Radio veralten	把花瓶打碎了的收音机老化了。
16103	bă Reis umwickeln de Reiskocher teurer werden	把大米包起来了的电饭锅涨价了。
17103	bă Firma stapeln de Kisten auf dem Boden liegen	把公司堆满了的箱子立在地上。
18103	bă Flugzeug zertrümmern de Stein verwittern	把飞机砸坏了的石头风化了。
19103	bă Vogelscheuche wegbringen de Wasser verfaulen	把稻草人移走了的水腐臭了。
20103	bă Stoff zerschneiden de Nähmaschine abwerten	把布戳破了的缝纫机贬值了。
21103	bă Radio verdecken de Dokument ablaufen	把收音机挡住了的文件过期了。

22103	bă Kiste umwickeln de Schnur am Dachvorsprung hängen	把箱子缠绕起来了的绳子挂在屋檐上。
23103	bă Auto schwärzen de Lappen feucht werden	把汽车擦黑了的抹布变潮了。
24103	bă Feuer aufhalten de Flugzeug abfliegen	把火挡住了的飞机起飞了。
25103	bă Wasser aufnehmen de Brief wegschicken	把水吸干了的这封信寄出了。
26103	bă Reiskocher eindellen de Fernseher altmodisch werden	把电饭锅压瘪了的电视过时了。
27103	bă Blitz fotografieren de Firma bankrott werden	把雷电拍下来了的公司倒闭了。
28103	bă Maschine zerschlagen de Vase aufwerten	把机器砸坏了的花瓶增值了。
29103	bă Zeitungsmeldung einschließen de Gruft abschließen	把报纸文章锁住了的墓室关闭了。
30103	bă Bombe verdecken de Vogelscheuche fallen	把炸弹遮住了的稻草人倒了。
31103	bă Pistolenkugel abhalten de Produkt verderben	把子弹挡住了的商品变质了。
32103	bă Nähmaschine umstoßen de Autotür schwanken	把缝纫机碰倒了的车门摇摆着。
33103	bă Wecker kaputtschlagen de Kugelschreiber in Tasche liegen	把闹钟打坏了的圆珠笔放在袋子里了。
34103	bă Desinfektionsmittel wegwischen de Stoff auf den Boden fallen	把消毒剂擦掉了的这块布掉在地上了。
35103	bă Computer kaputt de Kamera schlagen beleuchten	把电脑打坏了的相机曝光了。
36103	bă gek. Wasser de Buch zudecken gut abgehen	把开水盖住了的书畅销了。
37103	bă Messer vergraben de Reis vergreifen	把小刀埋住了的大米售空了。
38103	bă Stein umwickeln de Handtuch verbraucht werden	把石头包起来了的毛巾作废了。
39103	bă Gesetz vergessen de Zeitungsmeldung sensational werden	把法律忘记了的报纸文章轰动了。
40103	bă Kartoffelbrei verdecken de Backofen bomben	把土豆泥藏起来了的烤箱爆炸了。

Testbedingung 4, bă-Relativsatz, Undergoer vor Actor, animate NP1 – inanimate NP2:

1104	bă Sportler niederschlagen de Blitz überfallen	把运动员们击倒了的雷电袭来了。
2104	bă Soldat erschrecken (weg) de Bombe verbraucht werden	把战士吓跑了的炸弹报废了。
3104	bă Putzfrau verbrühen de Wasser verderben	把女清洁工烫伤了的开水变质了。
4104	bă Bösewicht nassmachen de Desinfektionsmittel weniger werden	把坏人弄湿了的消毒剂变少了。
5104	bă Herausforderer totstechen de Messer verblassen	把挑战者刺死了的小刀褪色了。
6104	bă Schriftsteller vertreiben de Gesetz ungültig sein	把作家赶走了的法律失效了。
7104	bă Babysitter schmutzig machen de Kartoffelbrei feucht sein	把保姆弄脏了的土豆泥受潮了。
8104	bă Bruder umstoßen de Maschine schließen	把弟弟碰倒了的机器关闭了。
9104	bă Schüler verbrennen de Feuer blühen	把男生烧伤了的火更旺了。
10104	bă Rebell stoßen de Auto wegfahren	把反抗者撞伤了的汽车开走了。
11104	bă Professor ruinieren de Computer aufwerten	把教授毁了的电脑涨价了。
12104	bă Meister wecken de Wecker laufen	把师傅吵醒了的闹钟运转了。
13104	bă Polizist schlagen/töten de Pistolenkugel verrosten	把警察打伤了的子弹生锈了。
14104	bă Kunde erdrücken de Schrank verschimmeln	把顾客压伤了的柜子发霉了。
15104	bă Elektriker irremachen de Radio nicht funktionieren	把电工误导了的收音机不走了。
16104	bă Kind verletzt de Reiskocher auf dem Boden liegen	把小孩砸伤了的电饭锅立在地上。
17104	bă Cousin versäumen de Kisten auf den Boden fallen	把表弟耽误了的箱子掉在地上了。
18104	bă Schwester zertrümmern de Stein veralten	把妹妹砸死了的石头老化了。
19104	bă Betrüger durchnässen de Wasser verdunsten	把骗子浇湿了的水蒸发了。
20104	bă Onkel verärgern de Nähmaschine in Mode kommen	把叔叔惹火了的缝纫机风靡了。

21104	bă Kellner nerven de Dokument weg schicken	把服务员惹烦了的文件寄出了。
22104	bă Pilot erwürgen de Schnur verderben	把飞行员勒死了的绳子腐臭了。
23104	bă Bruder nerven de Lappen am Dachvorsprung hängen	把哥哥惹烦了的抹布挂在屋檐上。
24104	bă Handwerker umfahren de Flugzeug abwerten	把工匠撞死了的飞机贬值了。
25104	bă Händler ruinieren de Brief enthüllen	把商人害了的这封信暴露了。
26104	bă Schneider zertrümmern de Fernseher aufwerten	把裁缝砸死了的电视增值了。
27104	bă Prinz ignorieren de Firma bomben	把王子忽略了的公司爆炸了。
28104	bă Junge schlagen (ohnmächtig) de Vase schwanken	把小男孩打晕了的花瓶摇摆着了。
29104	bă Sprengmeister einschließen de Gruft freucht werden	把爆破工关住了的墓室变潮了。
30104	bă Schülerin erstarren de Vogelscheuche verschwinden	把女生盯吓了的稻草人消失了。
31104	bă Student ärgern (tot) de Produkt ablaufen	把大学生气死了的商品过期了。
32104	bă Chemiker schlagen (ohnmächtig) de Autotür festbinden	把化学家砸晕了的车门固定住了。
33104	bă Mama schwärzen de Kugelschreiber verbraucht werden	把妈妈抹黑了的圆珠笔作废了。
34104	bă Erfinder verdecken de Stoff verschimmeln	把发明家遮住了的这块布发霉了。
35104	bă Oma ärgern (ohnmächtig) de Kamera gut abgehen	把奶奶气晕了的相机畅销了。
36104	bă Gangster ärgern (ohnmächtig) de Buch vergreifen	把暴徒气晕了的书售空了。
37104	bă Verkäufer vergiften de Reis beleuchten	把售货员毒死了的大米曝光了。
38104	bă Lehrling sauber de Handtuch waschen abtrocknen	把徒弟洗干净了的毛巾晾干了。
39104	bă Journalist kritisieren de Zeitungsmeldung altmodisch werden	把新闻记者批评了的报纸文章过时了。
40104	bă Arzt erdrücken de Backofen sensationell werden	把医生压死了的烤箱轰动了。

Testbedingung 5, bèi-Relativsatz, Actor vor Undergoer, inanimate NP1 – animate NP2:

1105	bèi Kamera fotografieren de Journalisten Amt verlassen	被这个相机拍下来了了的新闻记者离职了。
2105	bèi Gruft verdecken de Sprengmeister Opfer werden	被墓室藏起来了了的爆破工牺牲了。
3105	bèi Handtuch nassmachen de Kellner beschweren	被毛巾弄湿了的服务员抱怨。
4105	bèi Schrank einschließen de Arzt gehen	被柜子锁住了了的医生走了。
5105	bèi Schnur bündeln de Prinz kronen	被绳子捆住了了的王子加冕了。
6105	bèi Produkte betrügen de Mutter arbeitslos werden	被这些商品欺骗了的妈妈失业了。
7105	bèi Lappen schwärzen de Junge schwänzen	被抹布擦黑了的的小男孩逃学了。
8105	bèi Backofen verbrennen de Bruder im Krankenhaus liegen	被烤箱烫坏了了的哥哥住院了。
9105	bèi Kugelschreiber schwärzen de Schülerin schreien	被圆珠笔涂黑了的的女生大喊。
10105	bèi Fernseher schlagen de Oma Pause machen	被电视砸伤了了的奶奶休息。
11105	bèi Dokument ruinieren de Student klagen	被文件毁了了的的大学生伸冤。
12105	bèi Buch irrtümlich de Lehrling führen sich prüfen	被这本书误导了的的徒弟自省。
13105	bèi Autotür klemmen de Gangster abmühen	被车门夹住了了的暴徒挣扎。
14105	bèi Brief ruinieren de Verkäufer flüchten	被这封信害了的的售货员流亡了。
15105	bèi Vase schlagen de Erfinder ins Ausland gehen	被花瓶打了了的发明家出国了。
16105	bèi Reis hinstellen de Handwerker krank werden	被大米坑害了的的工匠生病了。
17105	bèi Firma kaufen de Händler in Uebersee studieren	被公司买了了的商人留学了。
18105	bèi Flugzeug stoßen de Pilot erholen	被飞机撞了的的飞行员休养。
19105	bèi Vogelscheuche schützen de Chemiker Preise bekommen	被稻草人保护了的的科学家得奖了。
20105	bèi Stoff dekorieren de Schneider schnarchen	被布装饰了的的裁缝打鼾。
21105	bèi Radio verbreiten de Sportler verletzen	被收音机广播了的的运动员受伤了。

22105	bèi Kiste schlagen de Bösewicht fliehen	被箱子砸了的坏人逃跑了。
23105	bèi Auto stoßen de Elektriker sterben	被汽车撞了的电工离世了。
24105	bèi Feuer verbrennen de Polizist behindert werden	被火烧到了的警察残废了。
25105	bèi Wasser wegschwemmen de Bruder verschwinden	被水冲走了的弟弟消失了。
26105	bèi Reiskocher zerschlagen de Kunde bluten	被电饭锅砸了的顾客流血了。
27105	bèi Blitz einschlagen de Putzfrau sterben	被雷电劈了的女清洁工逝世了。
28105	bèi Maschine aufheben de Soldat sich anstrengen	被机器抬高了的战士挣脱了。
29105	bèi Zeitungsmeldung beleidigen de Onkel demonstrieren	被报纸文章得罪了的叔叔抗议。
30105	bèi Bombe zersprengen de Cousin laut weinen	被炸弹炸伤了的表弟痛哭。
31105	bèi Pistolenkugel durchschießen de Schriftsteller gesund werden	被子弹打穿了的作家康复了。
32105	bèi Nähmaschine schlagen de Babysitter Urlaub machen	被缝纫机砸了的保姆休假。
33105	bèi Wecker verzögern de Schwester sich ärgern	被闹钟耽误了的妹妹生气了。
34105	bèi Desinfektionsmittel desinfizieren de Professor lehren	被消毒剂消毒了的教授讲学。
35105	bèi Computer sammeln de Schüler Schule brechen	被电脑收集了的男生辍学了。
36105	bèi Wasser verbrühen de Meister erholen	被开水烫了的师傅休养。
37105	bèi Messer stechen de Lügner sich stellen	被小刀戳到了的骗子自首了。
38105	bèi Stein erschlagen de Herausforderer aufgeben	被石头砸了的挑战者认输了。
39105	bèi Gesetz überreden de Rebell sich umbringen	被法律说服了的反抗者自尽了。
40105	bèi Kartoffelbrei schmutzigmachen de Kind weinen	被土豆泥弄脏了的小孩哭泣。

Testbedingung 6, bèi-Relativsatz, Actor vor Undergoer, animate NP1 – animate NP2:

1106	bèi Sportler umzingeln de Journalisten aufgeben	被运动员们围住了的新闻记者认输了。
2106	bèi Soldat erschrecken (weg) de Sprengmeister sich umbringen	被战士藏起来了的爆破工自尽了。
3106	bèi Putzfrau verbrühen de Kellner weinen	被女清洁工烫了的服务员哭泣。
4106	bèi Bösewicht erschießen de Arzt Amt verlassen	被坏人射中了的医生离职了。
5106	bèi Herausforderer erstechen de Prinz Opfer werden	被挑战者刺到了的王子牺牲了。
6106	bèi Schriftsteller wegbringen de Mutter beschweren	被作家带走了的妈妈抱怨。
7106	bèi Babysitter nassmachen de Junge gehen	被保姆弄湿了的小男孩走了。
8106	bèi Bruder umstoßen de Bruder rauchen	被弟弟推倒了的哥哥吸烟。
9106	bèi Schüler anstarren de Schülerin schwänzen	被男生盯着的女生逃学了。
10106	bèi Rebell wegbringen de Oma im Krankenhaus liegen	被反抗者带走了的奶奶住院了。
11106	bèi Professor aufhalten de Student arbeitslos werden	被教授拦住了的大学生失业了。
12106	bèi Meister wegwerfen de Lehrling schreien	被师傅抛弃了的徒弟大喊。
13106	bèi Polizist ergreifen de Gangster klagen	被警察抓住了的暴徒伸冤。
14106	bèi Kunde umstoßen de Verkäufer Pause machen	被顾客推倒了的售货员休息。
15106	bèi Elektriker schützen de Erfinder sich prüfen	被电工保护了的发明家自省。
16106	bèi Kind anlügen de Handwerker abmühen	被小孩骗了的工匠挣扎。
17106	bèi Cousin verstecken de Händler flüchten	被表弟藏起来了的商人流亡了。
18106	bèi Schwester loben de Pilot ins Ausland gehen	被妹妹称赞了的飞行员出国了。
19106	bèi Betrüger lügen de Chemiker krank werden	被骗子欺骗了的化学家生病了。
20106	bèi Onkel verfolgen de Schneider in Uebersee studieren	被叔叔追上了的裁缝留学了。
21106	bèi Kellner umzingeln de Sportler erholen	被服务员围住了的运动员休养。

22106	bèi Pilot angreifen de Bösewicht verletzen	被飞行员攻击了的坏人受伤了。
23106	bèi Bruder vertreiben de Elektriker schnarchen	被哥哥赶走了的电工打鼾。
24106	bèi Handwerker niederschlagen de Polizist Preise bekommen	被工匠击倒了的警察得奖了。
25106	bèi Händler wegbringen de Bruder fliehen	被商人带走了的弟弟逃跑了。
26106	bèi Schneider vertreiben de Kunde sterben	被裁缝赶走了的顾客离世了。
27106	bèi Prinz zuwenden de Putzfrau behindert werden	被王子看中了的女清洁工残废了。
28106	bèi Junge loben de Soldat verschwinden	被小男孩称赞了的战士消失了。
29106	bèi Sprengmeister abhalten de Onkel bluten	被爆破工拦住了的叔叔流血了。
30106	bèi Schülerin sauberputzen de Cousin sich anstrengen	被女生擦干净了的表弟挣脱了。
31106	bèi Student schwärzen de Schriftsteller sterben	被大学生擦黑了的作家逝世了。
32106	bèi Chemiker vergessen de Babysitter demonstrieren	被化学家忘了的保姆抗议。
33106	bèi Mama vergessen de Schwester laut weinen	被妈妈忘了的妹妹痛哭。
34106	bèi Erfinder aufhalten de Professor gesund werden	被发明家拦住了的教授康复了。
35106	bèi Oma wegbringen de Schüler Urlaub machen	被奶奶带走了的男生休假。
36106	bèi Gangster besiegen de Meister sich ärgern	被暴徒打败了的师傅生气了。
37106	bèi Verkäufer irremachen de Lügner sich stellen	被售货员搞糊涂了的骗子自首了。
38106	bèi Lehrling angreifen de Herausforderer lehren	被徒弟攻击了的挑战者讲学。
39106	bèi Journalist umgeben de Rebell erholen	被新闻记者包围了的反抗者休养。
40106	bèi Arzt umwickeln de Kind Schule brechen	被医生包起来了的小孩辍学了。

Testbedingung 7, bèi-Relativsatz, Actor vor Undergoer, inanimate NP1 – inanimate NP2:

1107	bèi Kamera fotografieren de Blitz verschwinden	被相机拍下来了了的雷电消逝了。
2107	bèi Gruft verstecken de Bombe bomben	被墓室藏起来了了的炸弹爆炸了。
3107	bèi Handtuch abtrocknen de Wasser kühler werden	被毛巾擦干了了的开水凉了。
4107	bèi Schrank blockieren de Desinfektionsmittel ablaufen	被柜子挡住了了的消毒剂过期了。
5107	bèi Schnur binden/umwickeln de Messer verrostet	被绳子捆起来了的小刀生锈了。
6107	bèi Produkte betrügen de Gesetz abschaffen	被这些商品愚弄了的法律废止了。
7107	bèi Lappen decken de Kartoffelbrei verderben	被抹布盖住了了的土豆泥变质了。
8107	bèi Backofen kaputtmachen de Maschine beiseite liegen	被烤箱砸坏了了的机器立在一旁。
9107	bèi Kugelschreiber zeichnen de Feuer blühend werden	被圆珠笔画下来了了的火更旺了。
10107	bèi Fernseher ausstrahlen de Auto in Mode kommen	被电视播出了了的汽车风靡了。
11107	bèi Dokument verdecken de Computer nicht mehr laufen	被文件遮住了了的电脑死机了。
12107	bèi Buch umstoßen de Wecker klingen	被这本书碰倒了了的闹钟响了。
13107	bèi Autotür aufhalten de Pistolenkugel auslaufen	被车门挡住了了的子弹作废了。
14107	bèi Brief beschreiben de Schrank aufwerten	被信描述了了的柜子增值了。
15107	bèi Vase aufhalten de Radio ausgeschaltet	被花瓶挡住了了的收音机停了。
16107	bèi Reis beschädigen de Reiskocher in der Küche liegen	被大米毁了的电饭锅在厨房。
17107	bèi Firma verkaufen de Kisten aufhäufen	被公司卖了的箱子堆了一摞。
18107	bèi Flugzeug zermalmen de Stein zerbrechen	被飞机碾过了了的石头碎了。
19107	bèi Vogelscheuche verdecken de Wasser fließen	被稻草人隐蔽起来了的水流过了。
20107	bèi Stoff zudecken de Nähmaschine altmodisch werden	被布盖住了了的缝纫机过时了。

21107	bèi Radio festdrücken de Dokument veröffentlichen	被收音机压住了的文件公开了。
22107	bèi Kiste verschmutzen de Schnur auf dem Wand zuknöpfen	被箱子弄脏了的绳子系在墙上。
23107	bèi Auto festdrücken de Lappen zerreißen	被汽车压住了的抹布破了。
24107	bèi Feuer verbrennen de Flugzeug landen	被火烧坏了的飞机降落了。
25107	bèi Wasser wegschwemmen de Brief unsichtbar sein	被水冲走了的这封信不见了。
26107	bèi Reiskocher kaputtschlagen de Fernseher unbrauchbar werden	被电饭锅打坏了的电视报废了。
27107	bèi Blitz verbrennen de Firma wieder dekorieren	被雷电烧坏了的公司重装修了。
28107	bèi Maschine bedrohen de Vase ausverkaufen	被机器威胁了的花瓶拍卖了。
29107	bèi Zeitungsmeldung nerven de Gruft aufmachen	被报纸文章招惹了的墓室开放了。
30107	bèi Bombe kaputtbomben de Vogelscheuche auf der Steppe stehen	被炸弹炸坏了的稻草人立在草原上。
31107	bèi Pistolenkugel durchschießen de Produkt vor der Tür liegen	被子弹打穿了的商品摆放在门前。
32107	bèi Nähmaschine kaputtmachen de Autotür repariert werden	被缝纫机弄坏了的车门修理了。
33107	bèi Wecker verdecken de Kugelschreiber können schreiben	被闹钟遮住了的圆珠笔能写字了。
34107	bèi Desinfektionsmittel desinfizieren de Stoff auf dem Tisch stellen	被消毒剂消毒了的这块布放在桌子上。
35107	bèi Computer kaputtmachen de Kamera im Koffer packen	被电脑砸坏了的相机装在皮箱里。
36107	bèi Wasser nassmachen de Buch verblassen	被开水弄湿了的书褪色了。
37107	bèi Messer durchschießen de Reis verstreuen	被小刀穿透了的大米撒满一地。
38107	bèi Stein vergraben de Handtuch desinfizieren	被石头埋住了的毛巾消毒了。
39107	bèi Gesetz verbieten de Zeitungsmeldung verbrennen	被法律禁止了的报纸文章燃烧着。
40107	bèi Kartoffelbrei schmutzigmachen de Backofen entleeren	被土豆泥弄脏了的烤箱清空了。

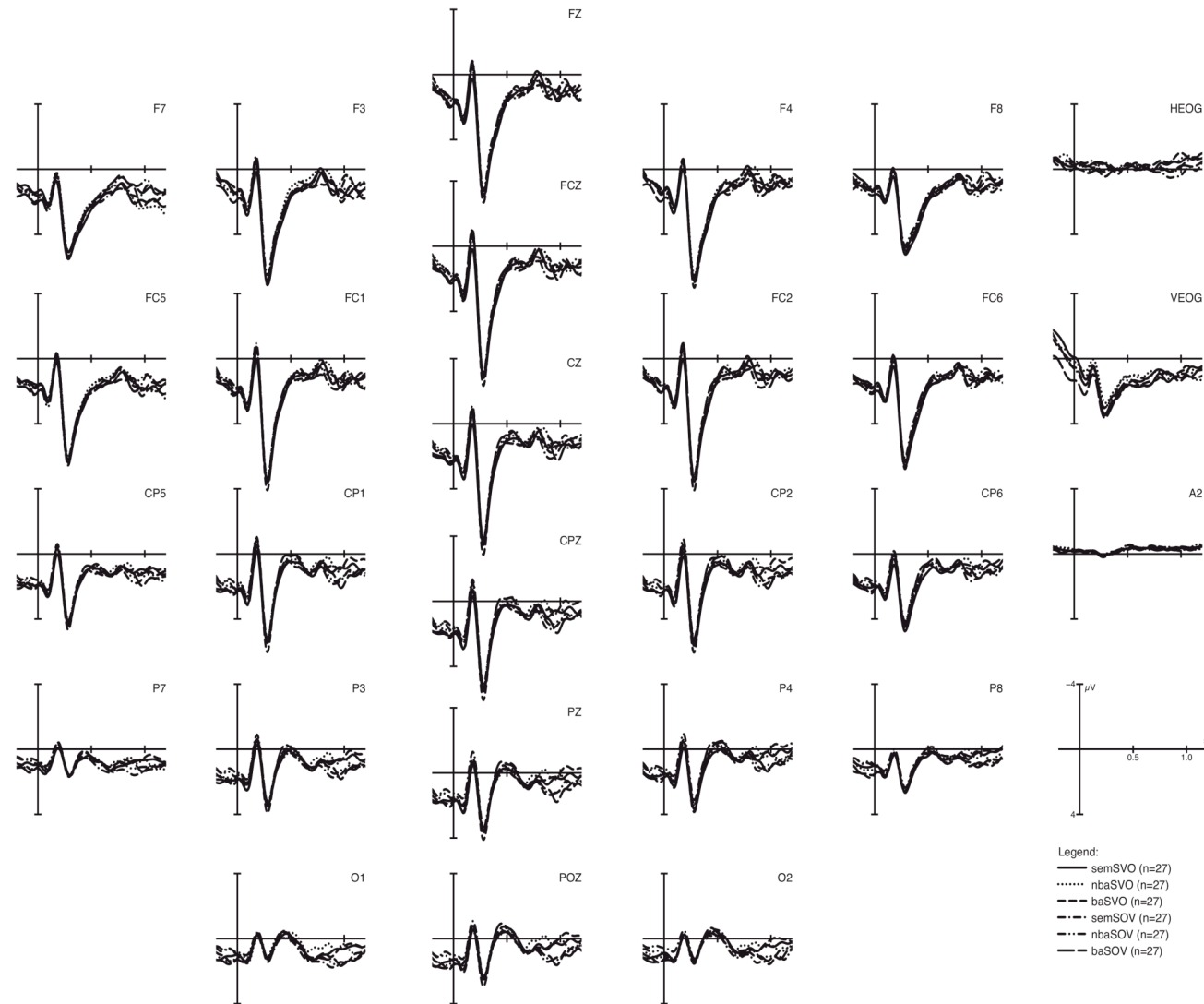
Testbedingung 8, bèi-Relativsatz, Actor vor Undergoer, animate NP1 – inanimate NP2:

1108	bèi Sportler fotografieren de Blitz ankommen	被运动员们拍下来了了的雷电来临了。
2108	bèi Soldat verstecken de Bombe verrosten	被战士藏起来了了的炸弹生锈了。
3108	bèi Putzfrau wegbringen de Wasser klingen	被女清洁工带走了了的开水响了。
4108	bèi Bösewicht übersehen de Desinfektionsmittel verderben	被坏人忽略了了的消毒剂变质了。
5108	bèi Herausforderer wegbringen de Messer in Küche liegen	被挑战者带走了了的小刀在厨房。
6108	bèi Schriftsteller verhöhnen de Gesetz altmodisch werden	被作家嘲弄了的法律过时了。
7108	bèi Babysitter verkaufen de Kartoffelbrei ablaufen	被保姆卖了了的土豆泥过期了。
8108	bèi Bruder umwerfen de Maschine unbrauchbar werden	被弟弟推倒了了的机器报废了。
9108	bèi Schüler retten de Feuer verbrennen	被男生救了了的火燃烧着。
10108	bèi Rebell angreifen de Auto ausverkaufen	被反抗者攻击了的汽车拍卖了。
11108	bèi Professor ruinieren de Computer unsichtbar sein	被教授毁了的电脑不见了。
12108	bèi Meister reparieren de Wecker auf den Tisch stellen	被师傅修理了的闹钟放在桌子上了。
13108	bèi Polizist aufhalten de Pistolenkugel gestohlen werden	被警察挡住了了的子弹失窃了。
14108	bèi Kunde wegbringen de Schrank gebrochen	被顾客带走了了的柜子破了。
15108	bèi Elektriker kritisieren de Radio vor der Tür liegen	被电工批评了的收音机摆放在门前了。
16108	bèi Kind beschreiben de Reiskocher in den Koffer packen	被小孩描述了的电饭锅装在皮箱里。
17108	bèi Cousin verabschieden de Kisten entleeren	被表弟送走了了的箱子清空了。
18108	bèi Schwester ergreifen de Stein verstreuen	被妹妹抓住了了的石头撒满一地。
19108	bèi Betrüger auswählen de Wasser kühler werden	被骗子挑选了的水凉了。
20108	bèi Onkel mitbringen de Nähmaschine repariert werden	被叔叔带回来了了的缝纫机修理了。

- | | | |
|-------|---|--------------------|
| 21108 | bèi Kellner formieren de Dokument verschwinden | 被服务员编组了的文件消失了。 |
| 22108 | bèi Pilot ergreifen de Schnur desinfizieren | 被飞行员抓紧了的绳子消毒了。 |
| 23108 | bèi Bruder wegwerfen/aussetzen de Lappen auf der Ecke liegen | 被哥哥抛弃了的抹布在角落。 |
| 24108 | bèi Handwerker fotografieren de Flugzeug halten | 被工匠拍下来了了的飞机停了。 |
| 25108 | bèi Händler verlieren de Brief aufwerten | 被商人丢了的这封信增值了。 |
| 26108 | bèi Schneider malen de Fernseher bomben | 被裁缝画下来了了的电视爆炸了。 |
| 27108 | bèi Prinz kaufen de Firma blühend werden | 被王子买了的公司更旺了。 |
| 28108 | bèi Junge loben de Vase zerbrechen | 被小男孩称赞了的花瓶碎了。 |
| 29108 | bèi Sprengmeister verschließen de Gruft wieder dekorieren | 被爆破工锁住了了的墓室重装修了。 |
| 30108 | bèi Schülerin wegtransportieren de Vogelscheuche nicht brauchbar sein | 被女生运走了了的稻草人没用了。 |
| 31108 | bèi Student verhöhnen de Produkt in Mode kommen | 被大学生嘲笑了的商品风靡了。 |
| 32108 | bèi Chemiker verhindern de Autotür färben | 被化学家挡住了了的车门上色了。 |
| 33108 | bèi Mama mitbringen de Kugelschreiber repariert werden | 被妈妈带走了了的圆珠笔修好了。 |
| 34108 | bèi Erfinder aufmerksam de Stoff verfolgen verblassen | 被发明家关注了的这块布褪色了。 |
| 35108 | bèi Oma reizen de Kamera vergreifen | 被奶奶看中了的相机卖光了。 |
| 36108 | bèi Gangster loben de Buch veröffentlichen | 被暴徒夸奖了的书公开了。 |
| 37108 | bèi Verkäufer verkaufen de Reis auf Markt kommen | 被售货员卖了的大米上市了。 |
| 38108 | bèi Lehrling sauberwaschen de Handtuch verlieren | 被徒弟洗干净了的毛巾丢了。 |
| 39108 | bèi Journalist veröffentlichen de Zeitungsmeldung aufhäufen | 被新闻记者公开了的报纸文章堆了一摞。 |
| 40108 | bèi Arzt vergessen de Backofen beiseite liegen | 被医生忘了的烤箱立在一旁。 |

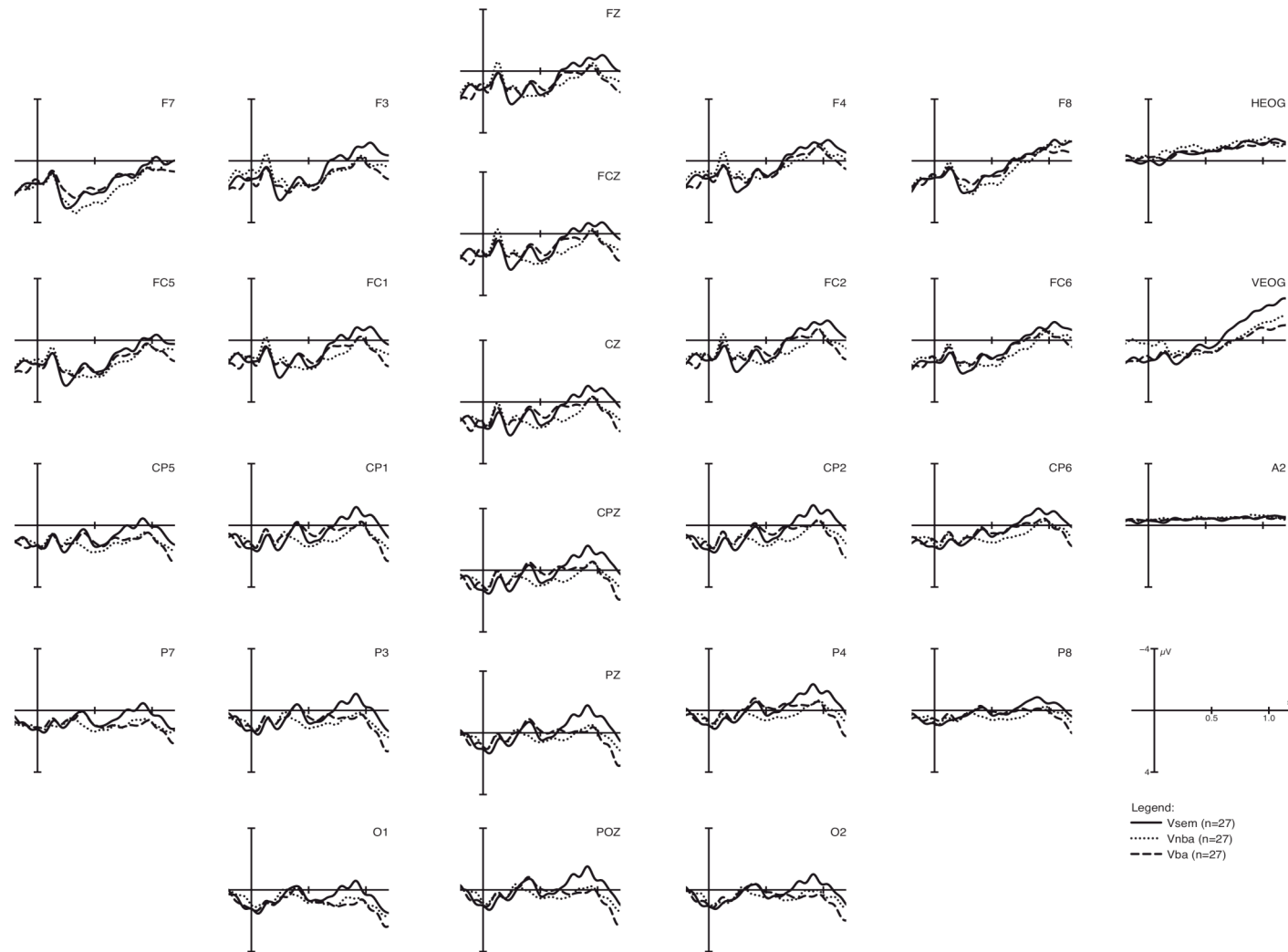
**Anhang B: Vollständige EKP-Plots über das gesamte Elektroden-Layout
für die kritischen Positionen in den Experimenten I, II und III**

A4: Experiment I:



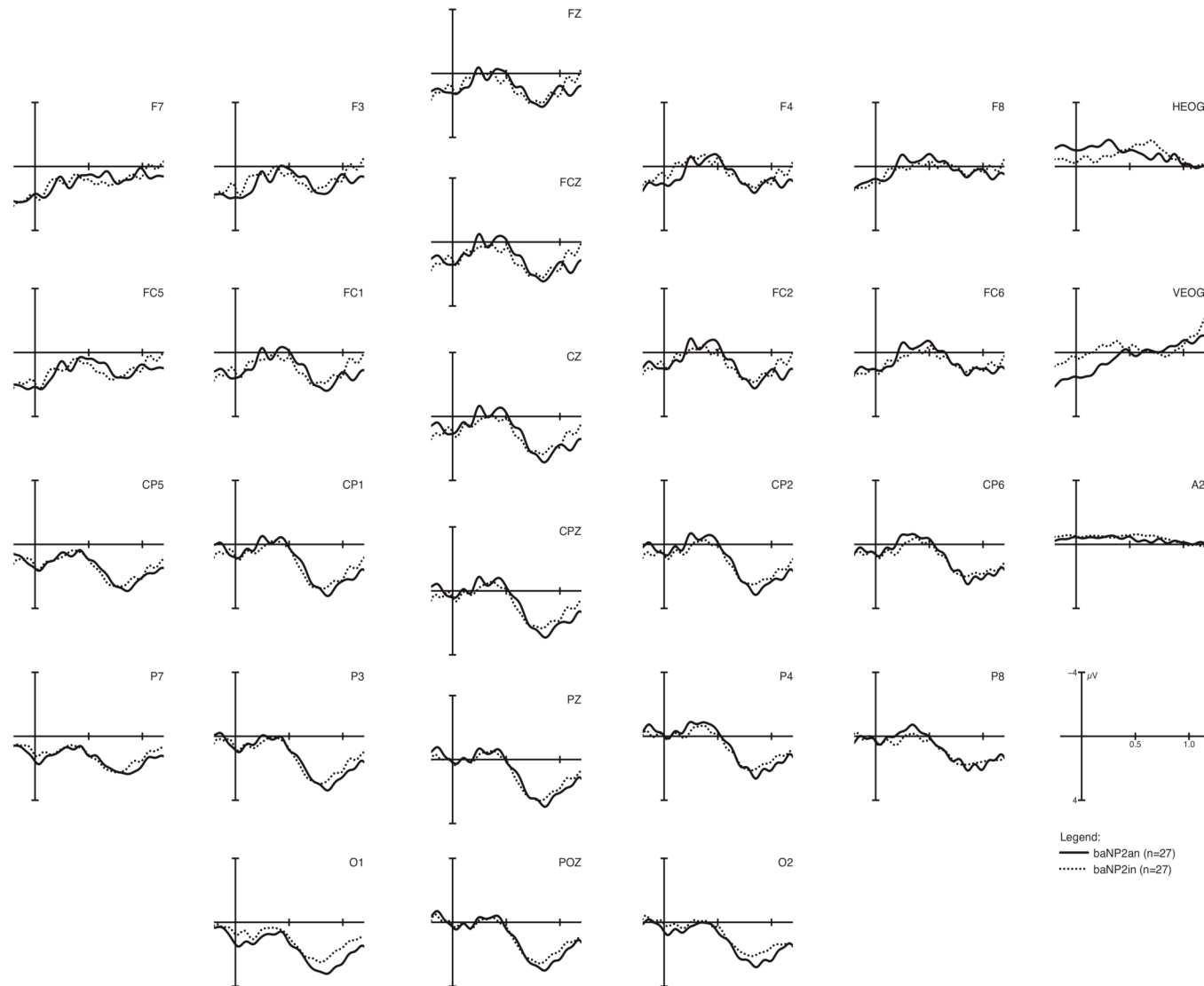
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP1, nach Verbttyp und Wortstellung



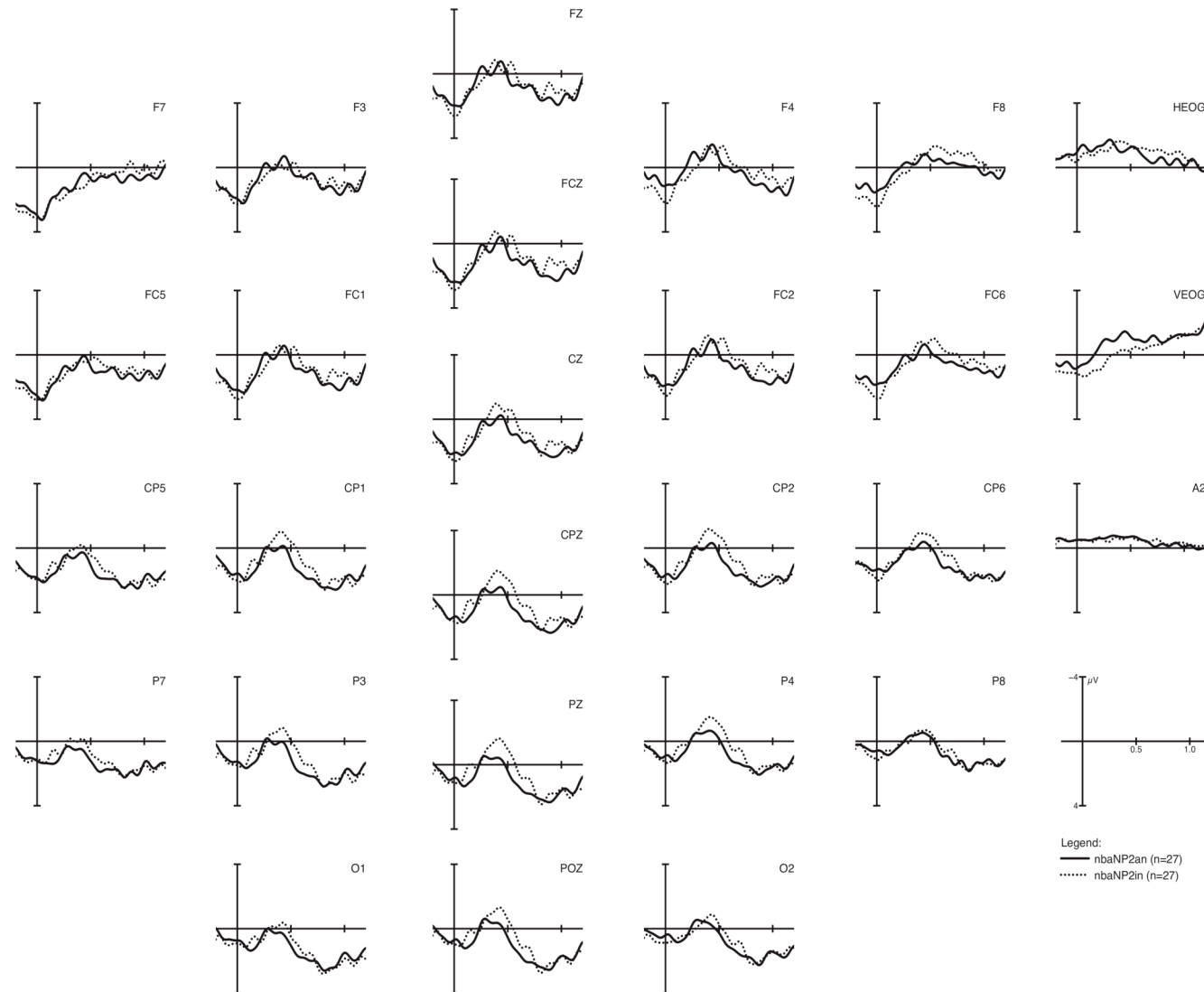
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Verb in NVN, nach Verbttyp



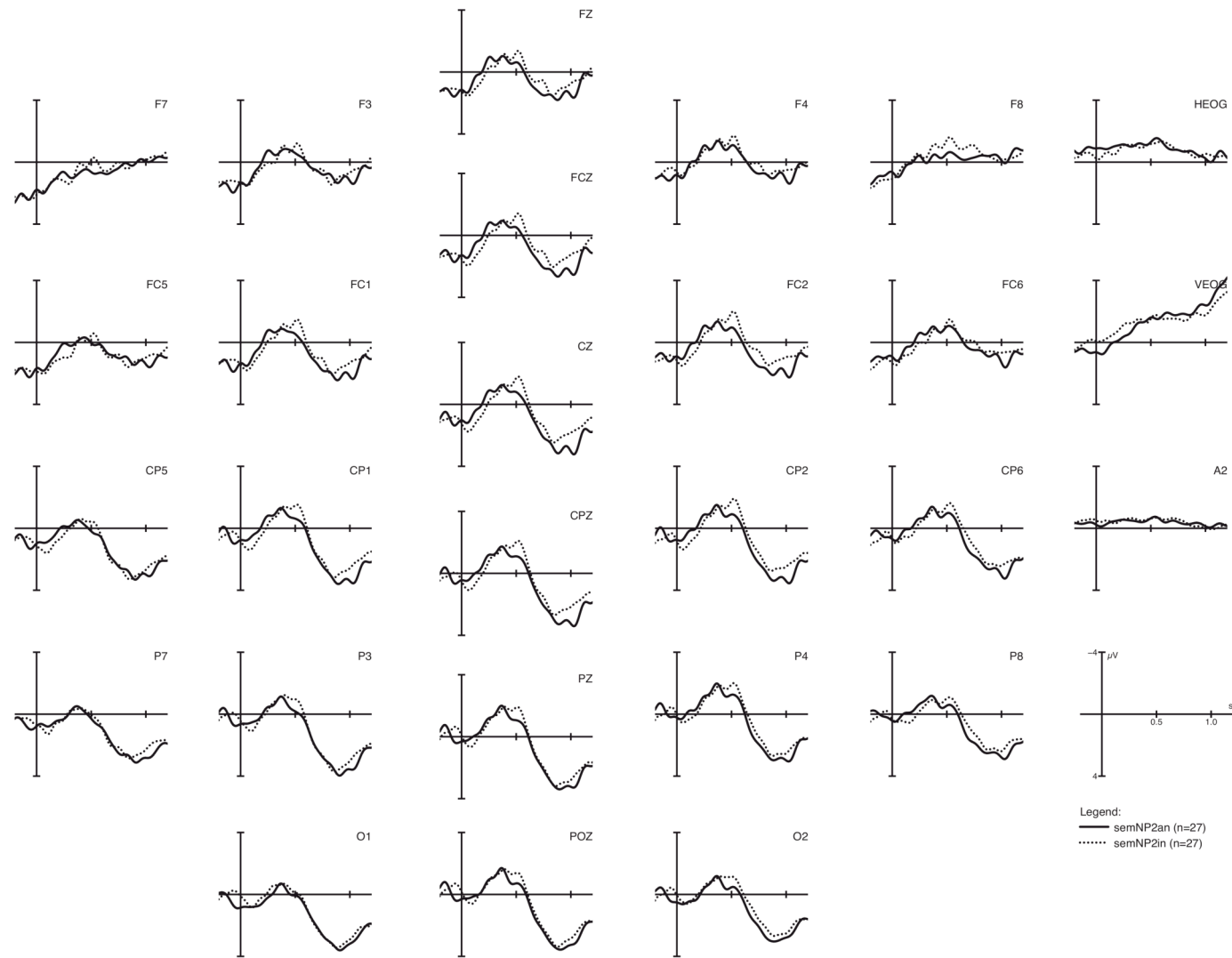
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ
zum Onset (Koordinaten-
Ursprung) des kritischen
Wortes = NP2 in NVN, bā-
kompatibles Verb



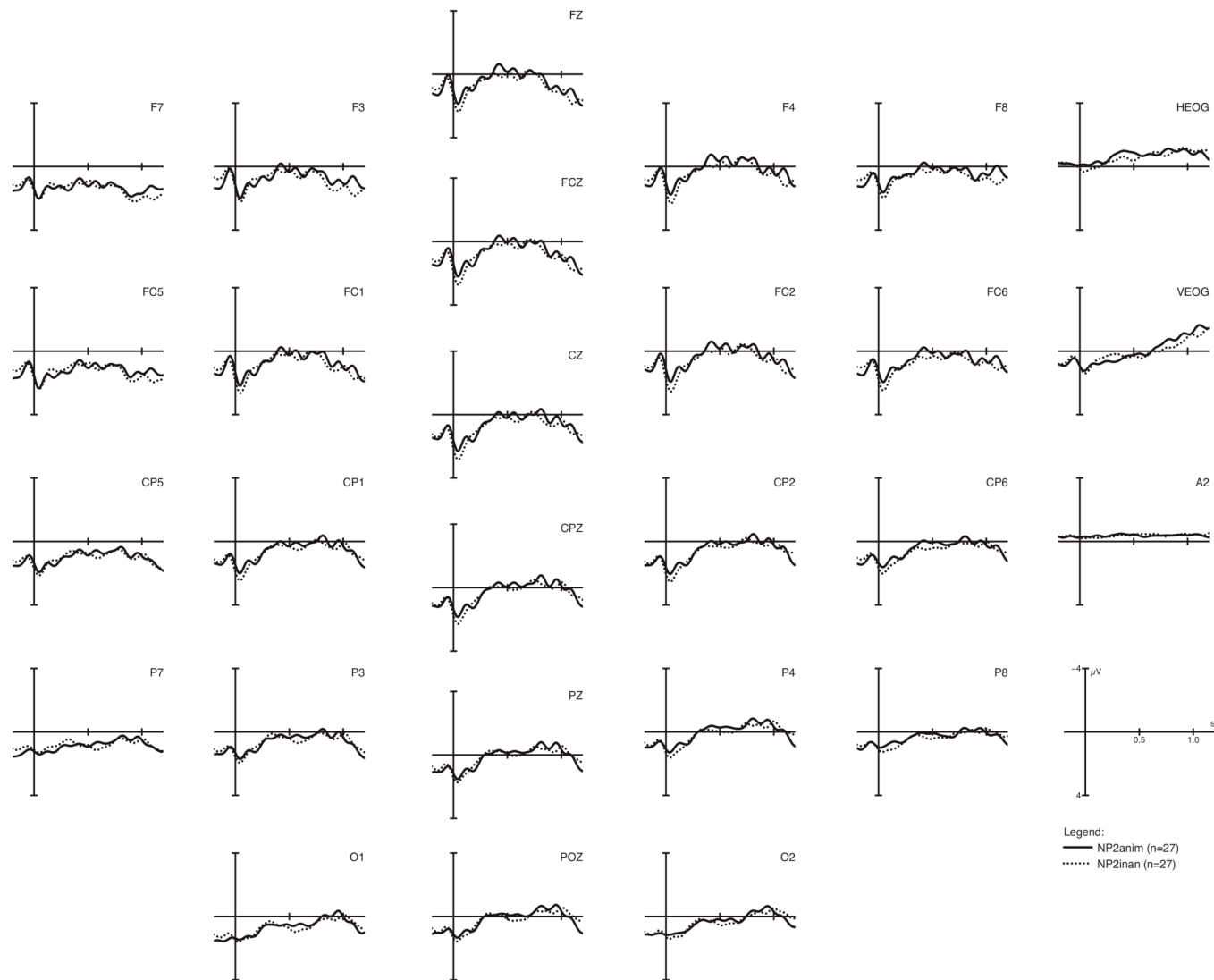
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP2 in NVN, bā-nicht-kompatibles Verb



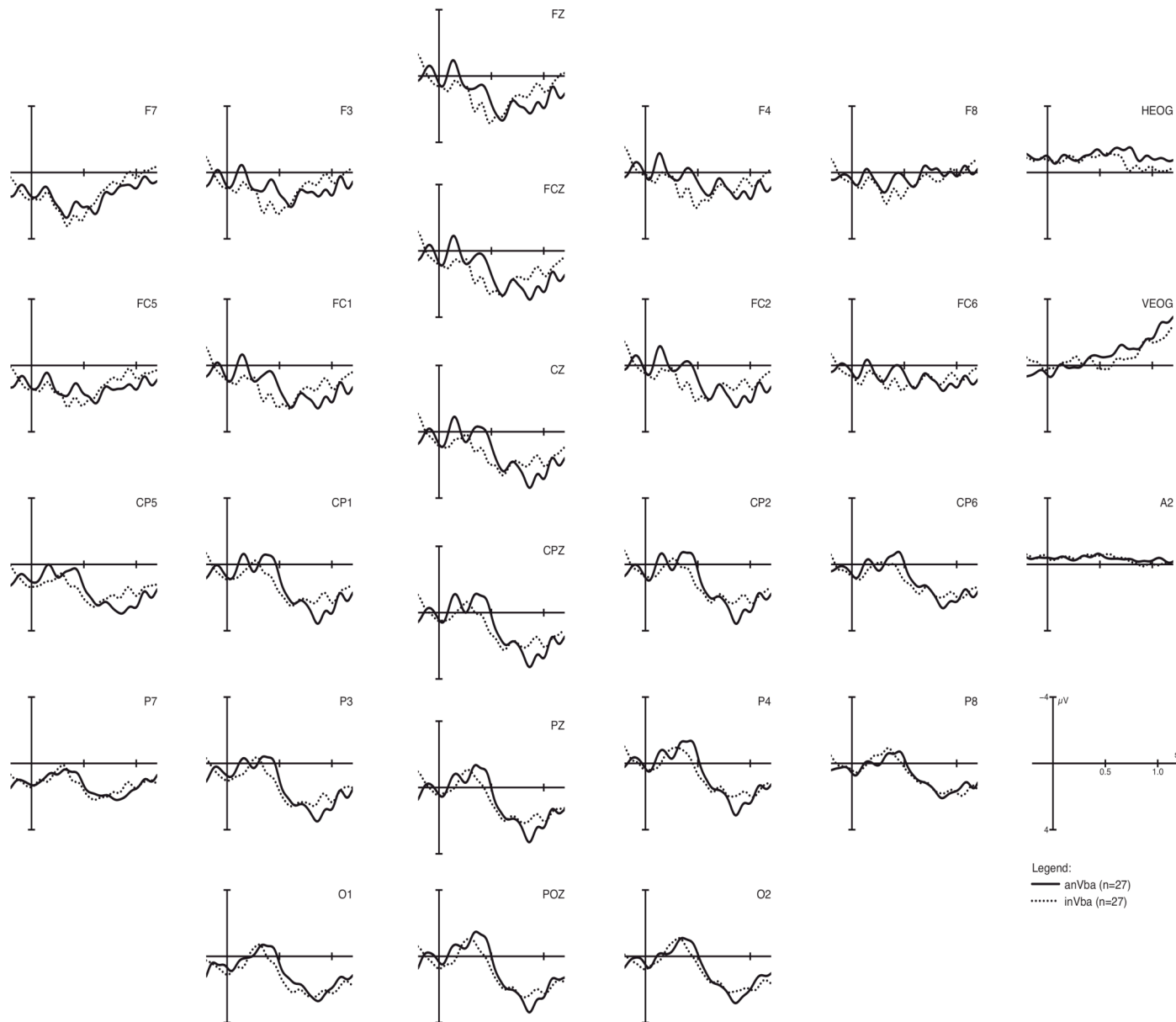
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP2 in NVN, bā-kompatibles Verb, lexikalisch-semantisch implausibel



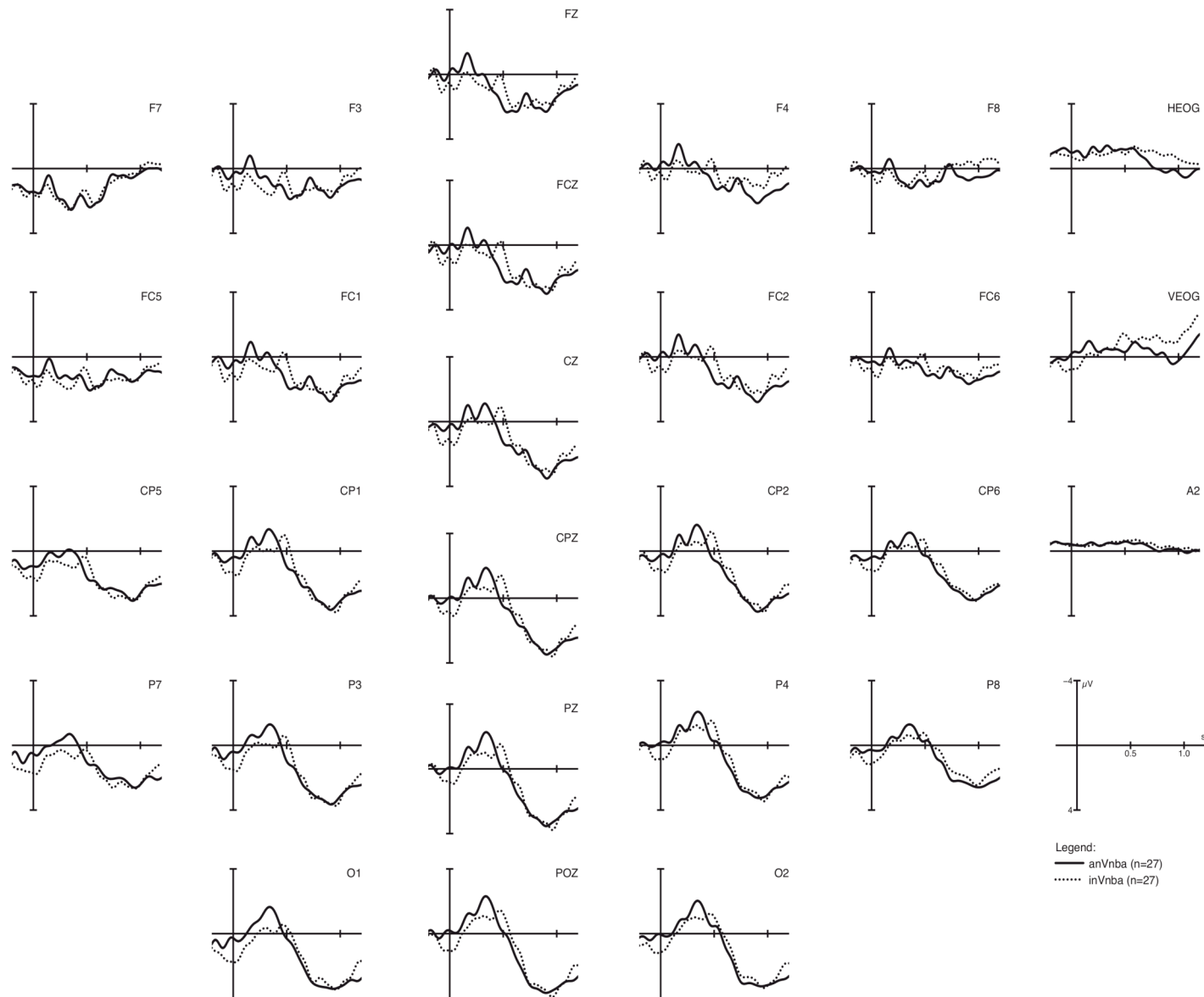
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP2 in NNV, animate vs. inanimate NP2



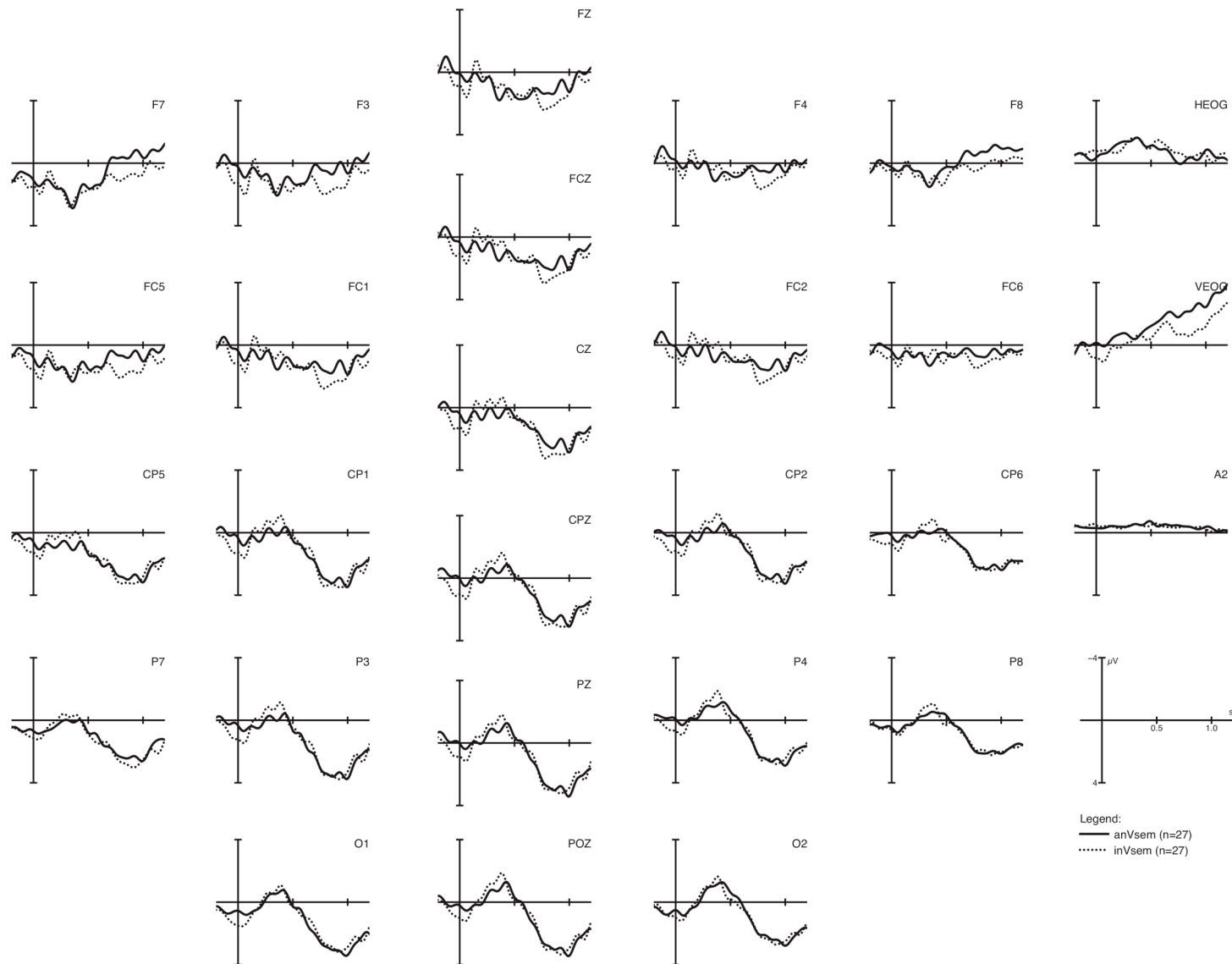
Experiment I:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Verb in NNV, bā-kompatibles Verb, animate vs. inanimate NP2



Experiment I:

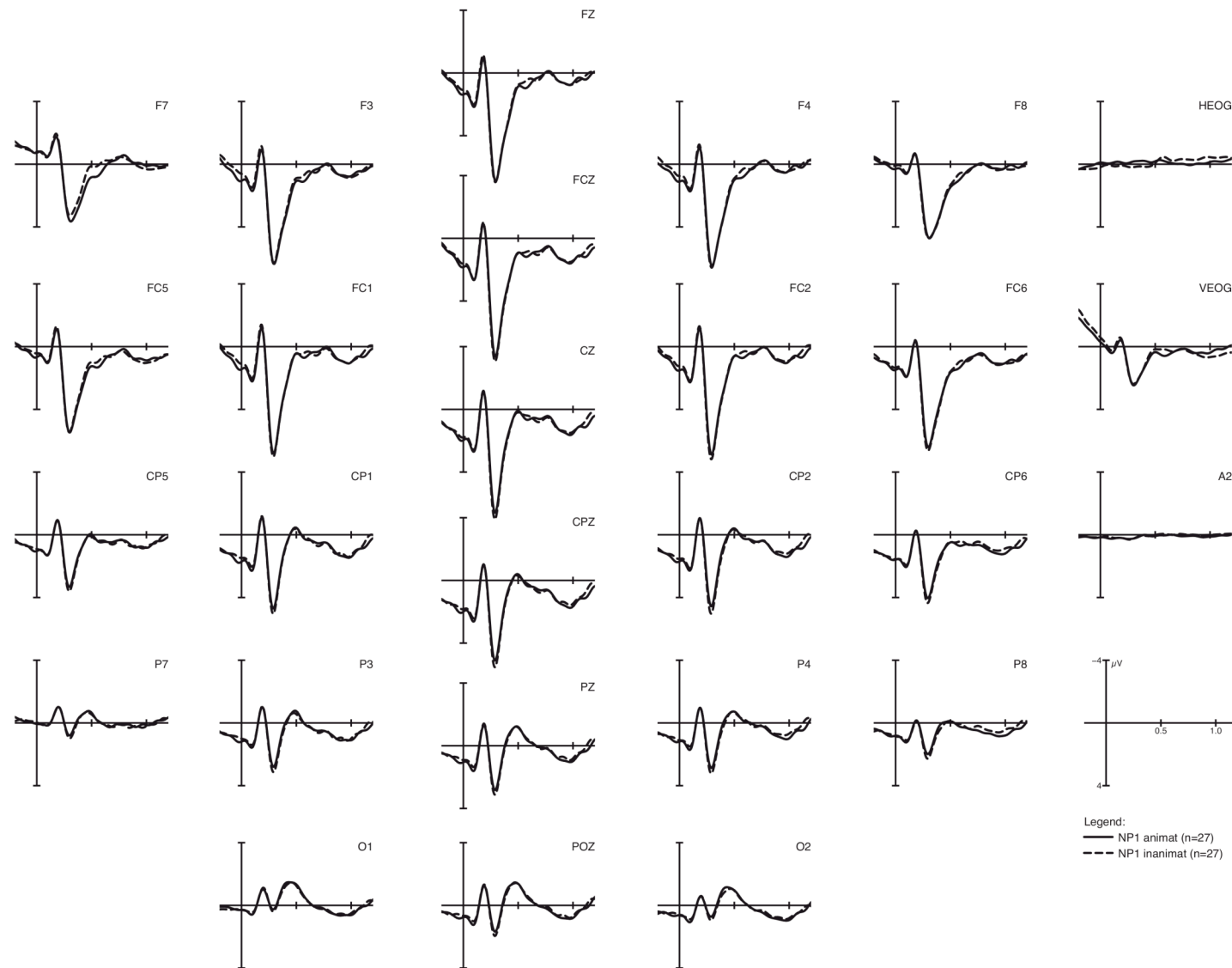
Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Verb in NNV, bā-nicht-kompatibles Verb, animate vs. inanimate NP2



Experiment I:

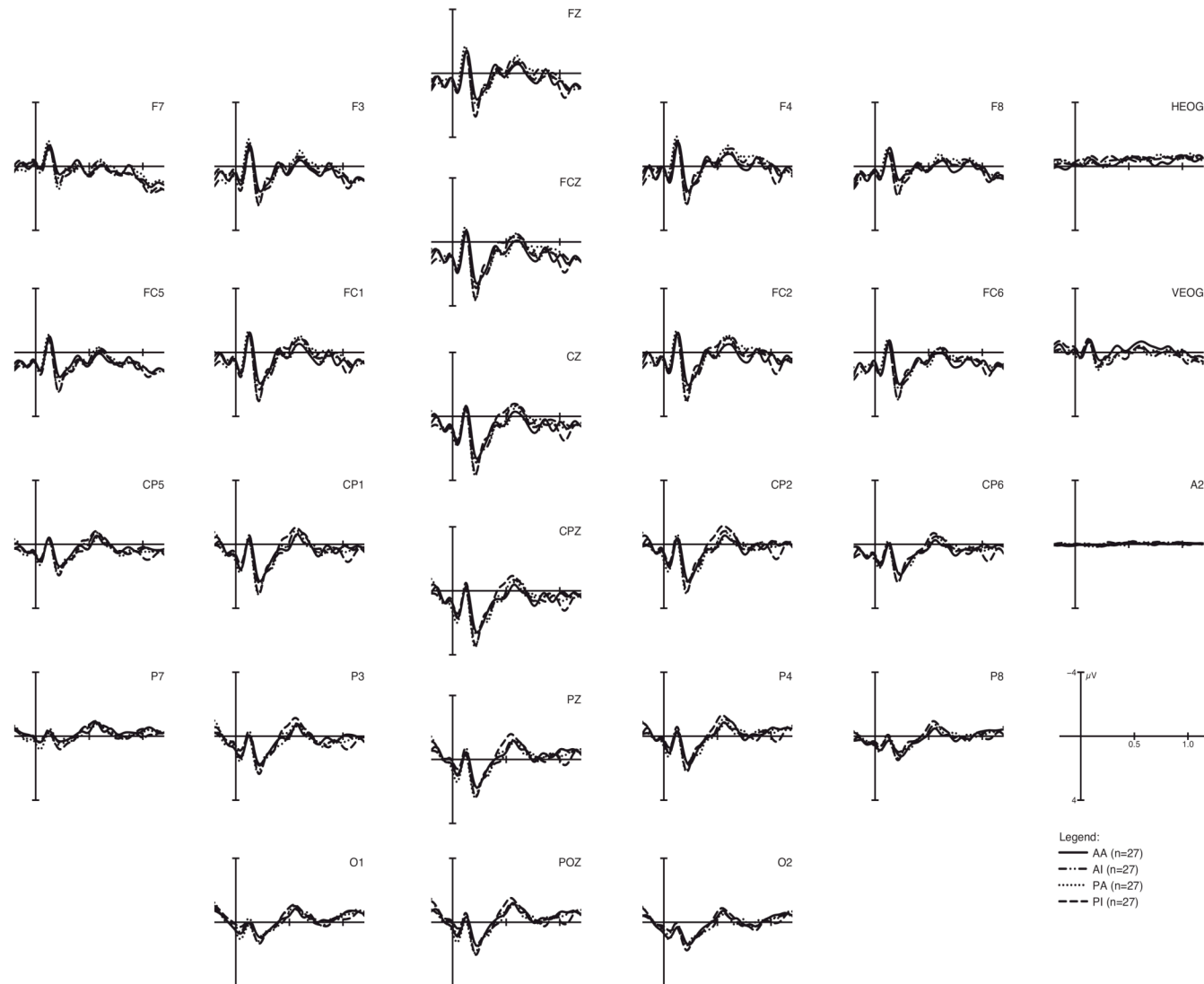
Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Verb in NNV, bä-kompatibles Verb, semantisch implausibel, animate vs. inanimate NP2

A5: Experiment II:



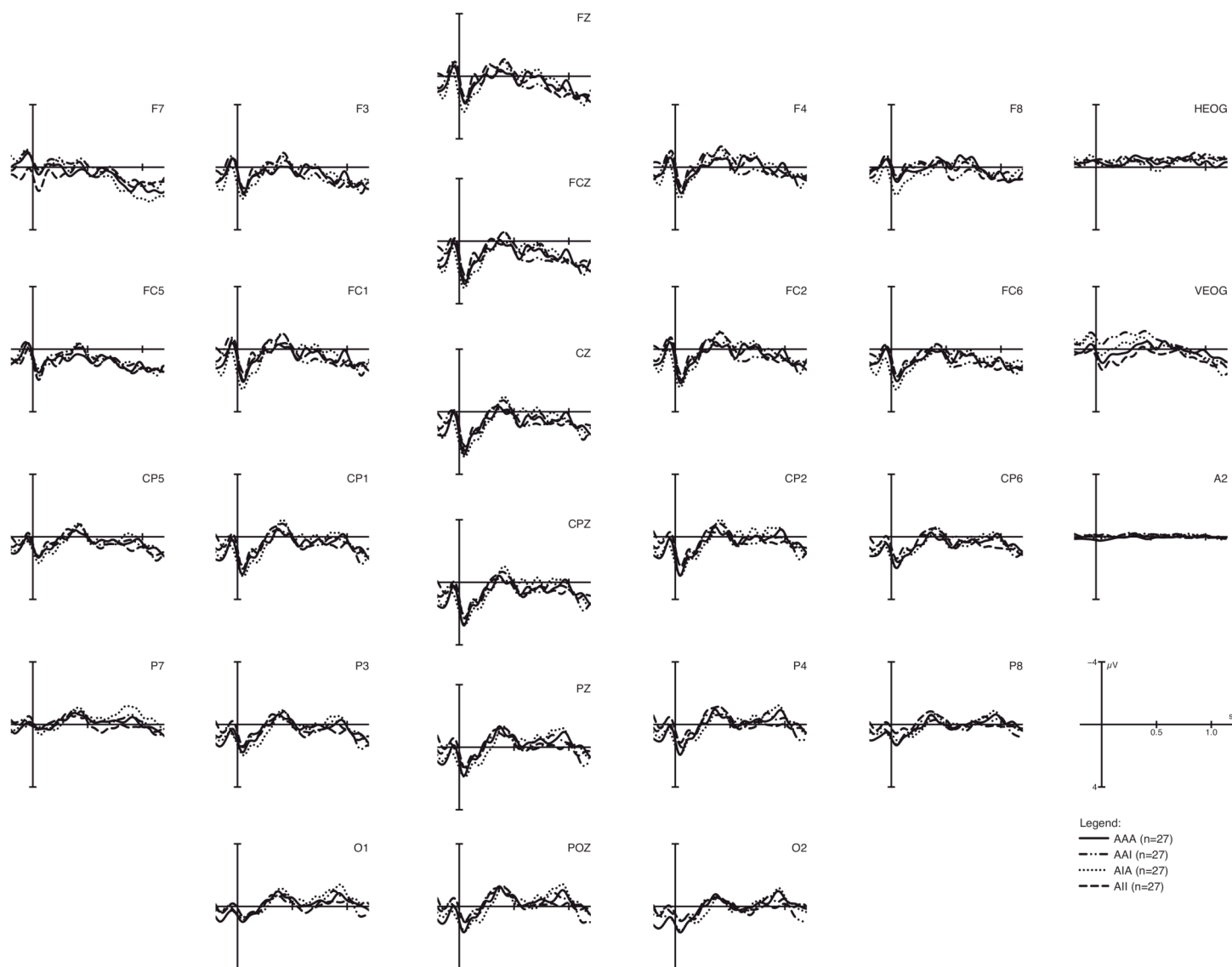
Experiment II:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP1, animate vs. inanimate NP1



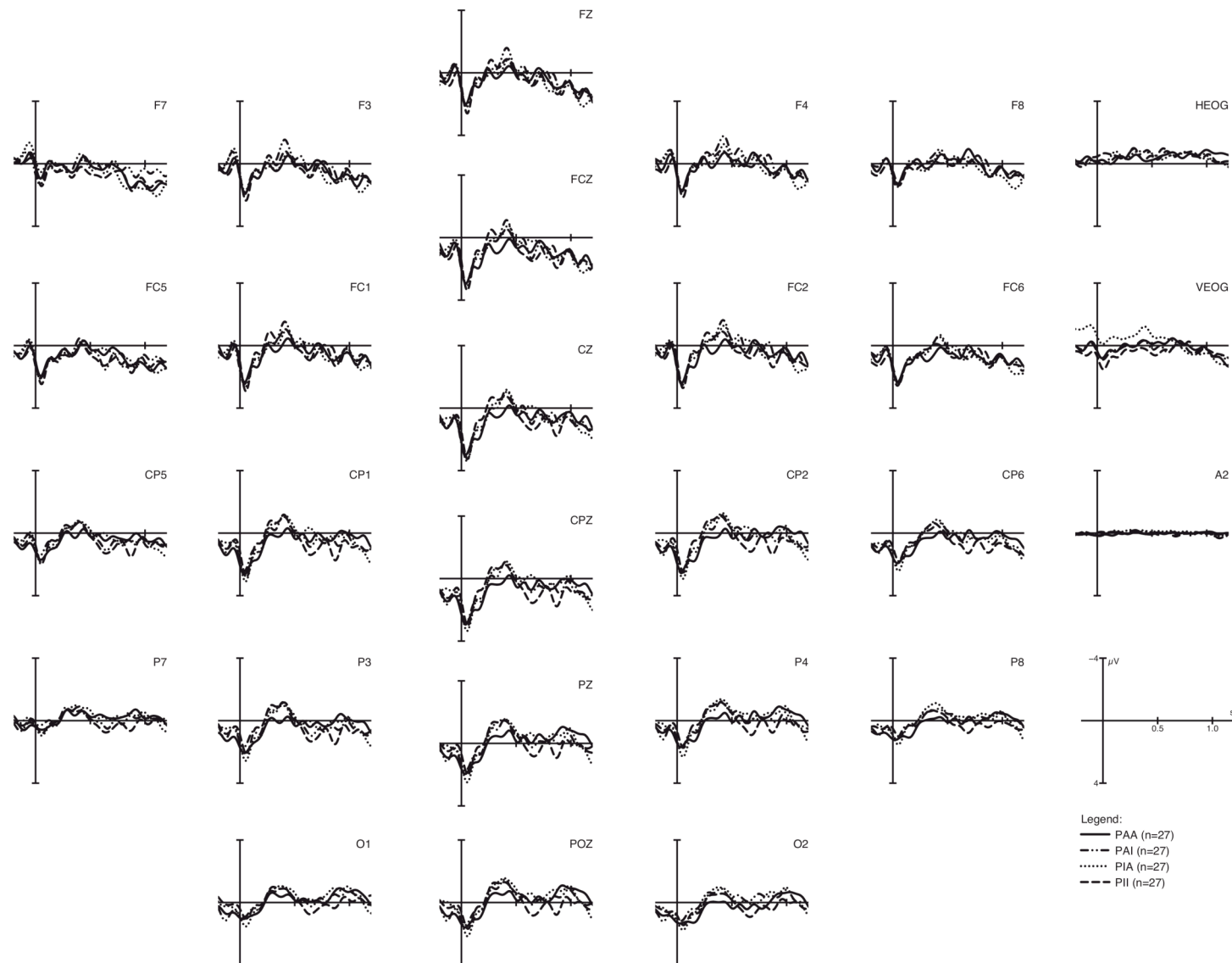
Experiment II:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Coverben „bǎ“ und „bèi“, animate vs. inanimate NP1



Experiment II:

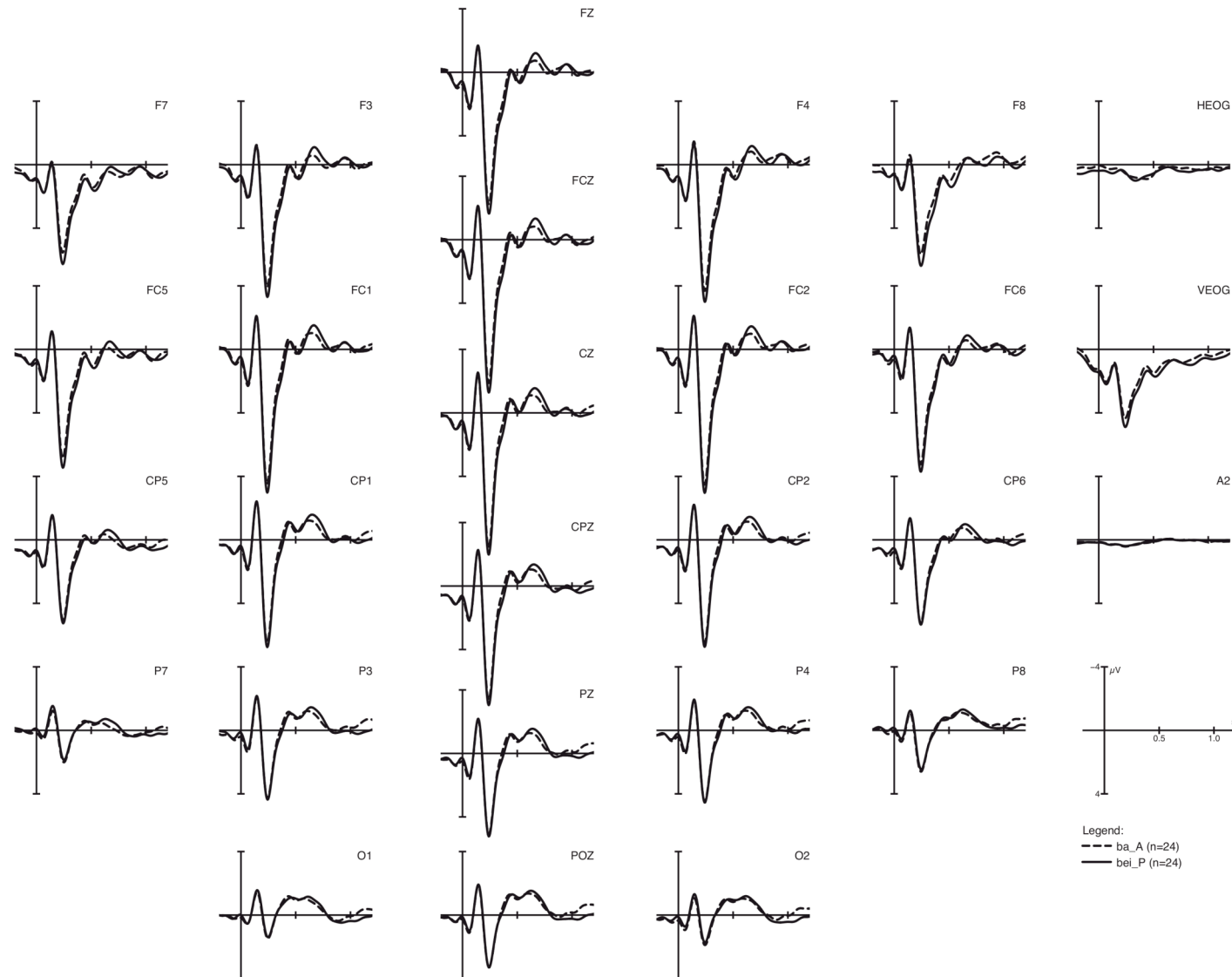
Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP2 in den Aktiv-Bedingungen, Animateit der NP2 bei animater vs. inanimater NP1



Experiment II:

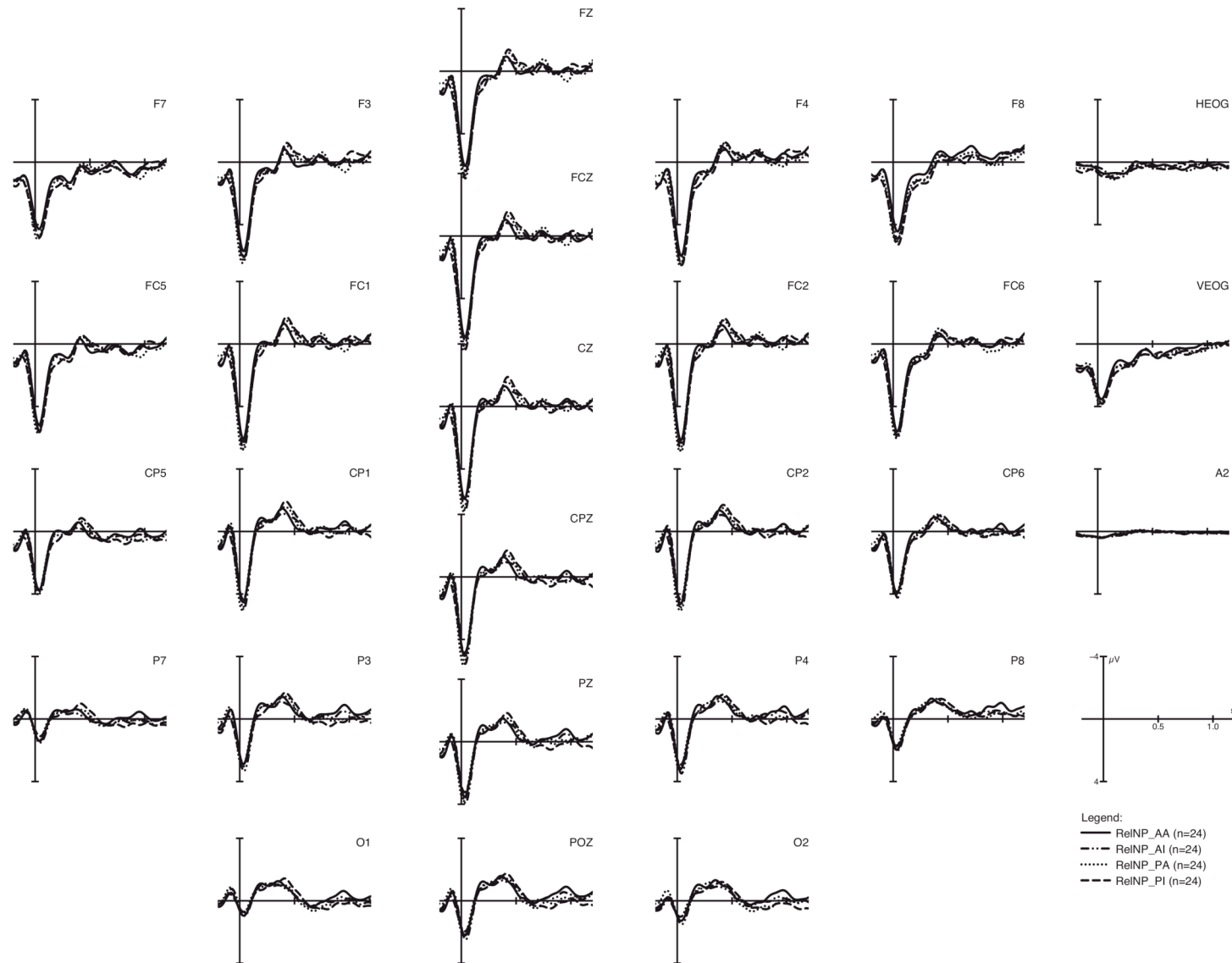
Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = NP2 in den Passiv-Bedingungen, Animateit der NP2 bei animater vs. inanimater NP1

A6: Experiment III:



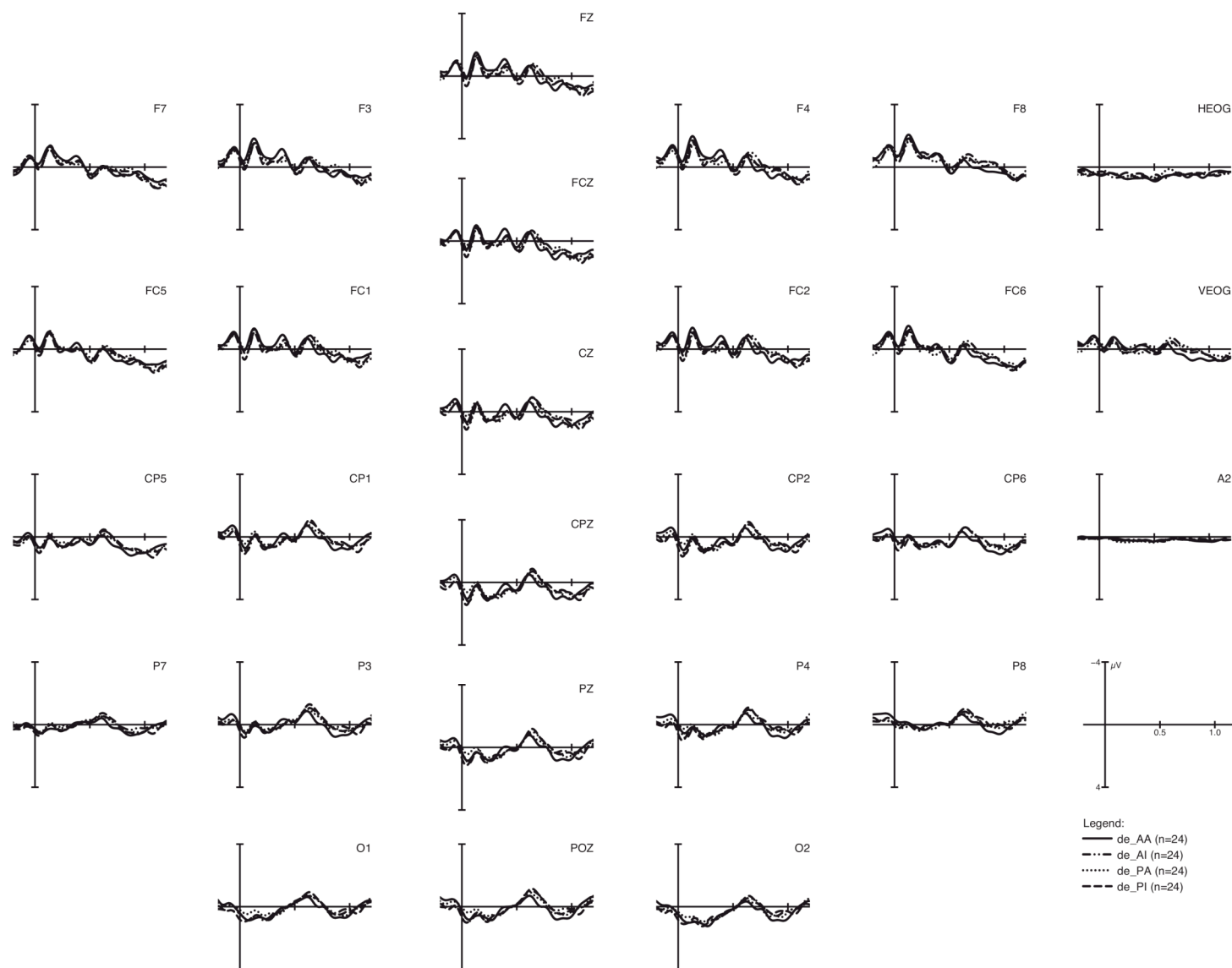
Experiment III:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Coverben „bä“ und „bei“



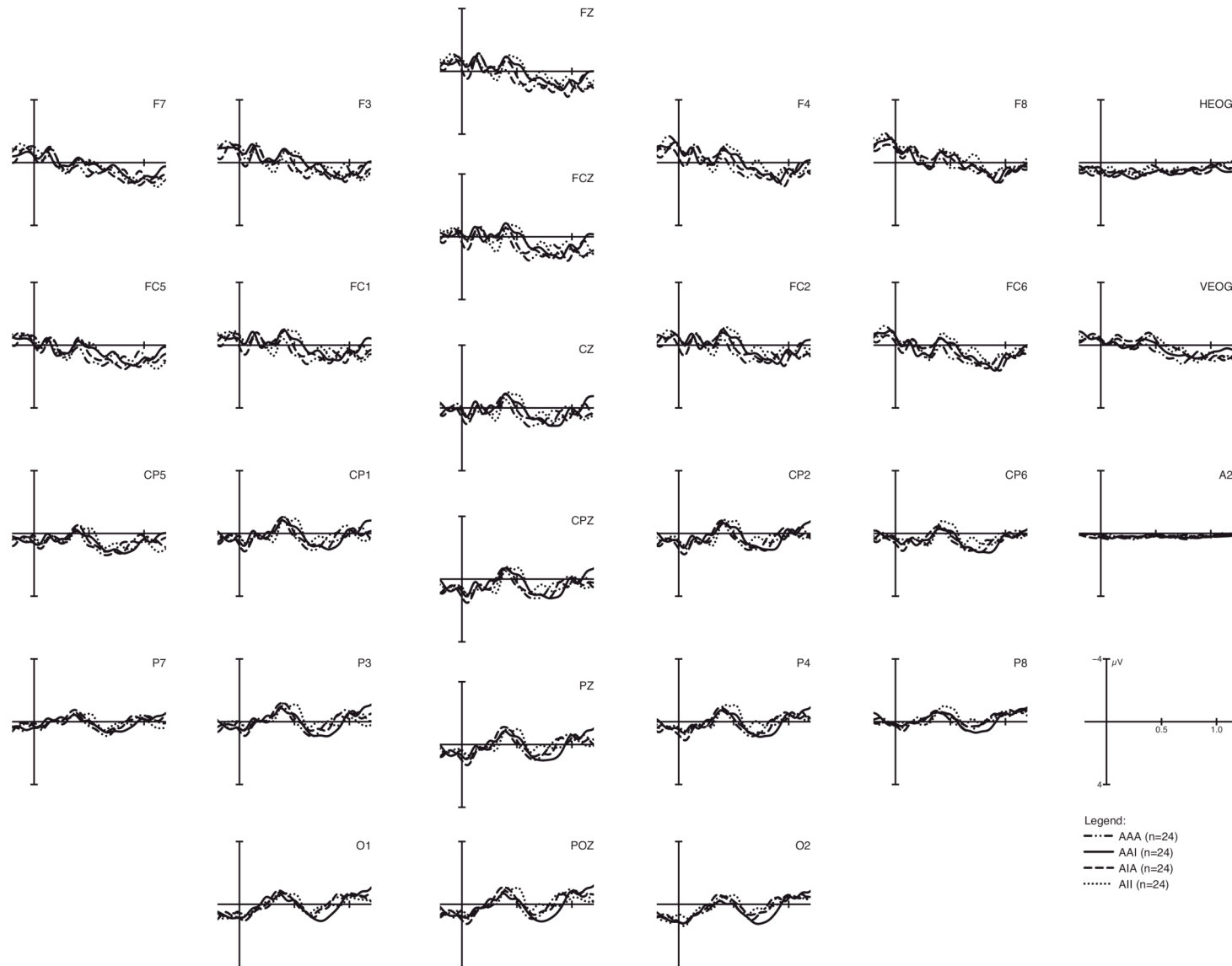
Experiment III:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Relativsatz-NP (NP1), Animatheit der NP1 relativ zum Coverb-Typ („bǎ“ vs „bèi“)



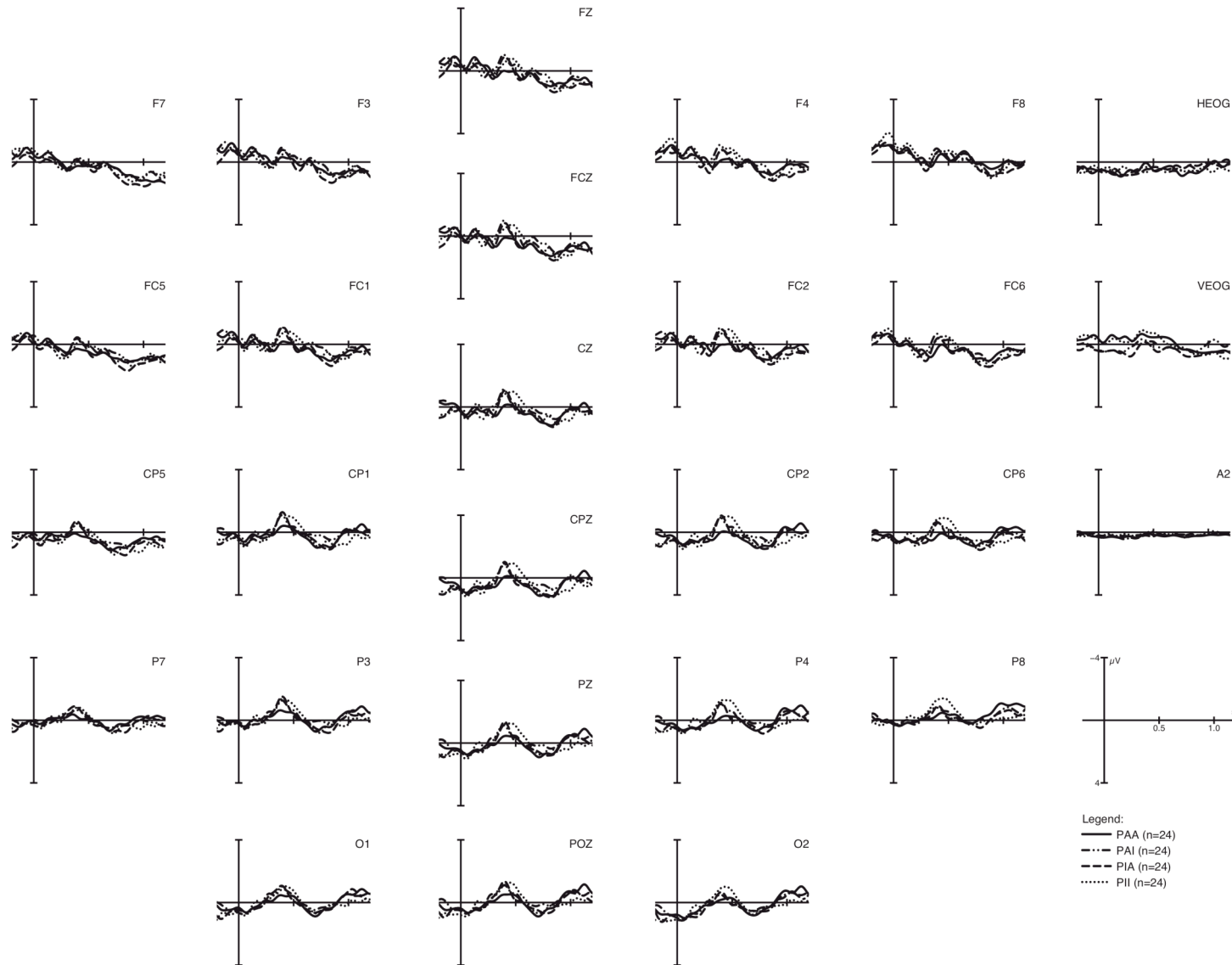
Experiment III:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Relativsatz-Marker („de“), Animatheit der NP1 relativ zum Coverb-Typ („bä“ vs „bèi“)



Experiment III:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Kopfnomen (NP2) in den Aktiv-Bedingungen, Animatheit der NP2 relativ zum Belebtheitsstatus der NP1



Experiment III:

Grand-average-EKPs relativ zum Onset (Koordinaten-Ursprung) des kritischen Wortes = Kopfnomen (NP2) in den Passiv-Bedingungen, Animatheit der NP2 relativ zum Belebtheitsstatus der NP1

Zusammenfassung

Thema der vorliegenden Arbeit ist die inkrementelle Sprachverarbeitung von transitiven Satzkonstruktionen im Mandarin-Chinesischen. In diesem Zusammenhang spielen nominale Elemente (als Verb-Argumente) und deren Eigenschaften, morphologische Markierungen und Wortstellungsregeln eine wesentliche Rolle. Zusätzlich interagieren diese Bereiche mit bestimmten Verbtypen, die besonderen Anteil am Charakter des dargestellten Geschehens haben. Die empirische Beobachtung der Verarbeitungsprozesse geschieht über das Messen der Hirnstrompotentiale (EEG) auf der Kopfoberfläche der Probanden bei gleichzeitiger Präsentation auditiver Stimuli (gesprochene Einzelsätze des Mandarin-Chinesischen) und die Mittelung der Potentiale zeitlich relativ zu den Stimulusereignissen (jeweiliger Wort-Onset innerhalb des Satzes).

Der wesentliche Fokus dieser Arbeit liegt auf der Rolle des Belebtheitsmerkmals der Argumente sowie deren lineare Anordnung, wenn transitive Sätze im Chinesischen in Echtzeit verarbeitet werden. Die lineare Ordnung steht in Beziehung zu den thematischen Rollen, die diese Argumente übernehmen. Die Art der thematischen Rollen wird zwar vom jeweiligen Satzverb bestimmt, trotzdem kennt das Chinesische Möglichkeiten, die ansonsten recht variable Wortstellung zu fixieren und den Charakter der thematischen Rollen unabhängig vom Verb für die Argumentpositionen festzulegen. Eine solche Funktion übernehmen die für das Chinesische charakteristischen Coverben „bǎ“ und „bèi“. Für beide Coverben gilt, dass sie die lineare Anordnung der Argumente und des Verbs hin zu einer NNV-Abfolge (N=Nomen, V=Verb) fixieren, während das Coverb zwischen die Argumente tritt: N-bǎ-NV (bǎ-Konstruktion) sowie N-bèi-NV (bèi-Konstruktion). Außerdem wirken sich die Coverben auf die Abfolge der thematischen Rollen aus, die auf die Argumente entfallen. In traditionellen Grammatik-Beschreibungen für die chinesische Sprache (z.B. Wang 1947), aber auch in späteren grammatiktheoretischen Arbeiten (z.B. Wang 1970, Zou 1993) werden die Argumentpositionen vor und hinter den Coverben mit den traditionellen grammatischen Begriffen „Subjekt“ (S) für das Argument, welches die Agens-Rolle erhält, und „Objekt“ (O) für das Argument, welches die Patiens-Rolle übernimmt, beschrieben. Für

die *bǎ*-Konstruktion erhält man so die Abfolge S-*bǎ*-OV sowie für die *bèi*-Konstruktion O-*bèi*-SV. Dadurch wird ersichtlich, dass die *bǎ*-Konstruktion eine Agens-Patiens-Abfolge und die *bèi*-Konstruktion die Patiens-Agens-Abfolge definiert, welche deshalb oft Passiv-Konstruktion genannt wird. Für beide Konstruktionstypen ist das neutrale Pendant NVN bzw. SVO möglich, allerdings nicht bedeutungsgleich.

Nun gibt es abgesehen von der Abfolge von „S“ und „O“ weitere wichtige Unterschiede zwischen den beiden Coverb-Konstruktionen: In der *bǎ*-Konstruktion dürfen nur Verben eines bestimmten Charakters auftreten, was in der grammatiktheoretischen Fachliteratur zur chinesischen Sprache zu der Auffassung geführt hat, die *bǎ*-Konstruktion habe eine „disposal“- oder „causative“-Bedeutung. Für die *bèi*-Konstruktion gilt diese Verbcharakter-Beschränkung nicht, allerdings wird sie meist mit einer „adversativen“ Lesart in Verbindung gebracht, weshalb sie auch „adversatives Passiv“ genannt wird (Huang 1999). Der adversative Charakter meint ein Geschehen (z.B. eine Handlung), welches beinhaltet, dass das „O“-Argument in der Lage ist, dieses Geschehen empfinden zu können und durch es psychisch beeinflusst wird. Über beide Coverb-Besonderheiten gibt es eine breite theoretische Diskussion und keine einheitlichen Auffassungen.

Für die Untersuchung von inkrementeller Sprachverarbeitung, an deren Prozessen die vorliegende Arbeit interessiert ist, stellen beide Coverb-Konstruktionen einen interessanten Testfall dar. Einerseits bedeutet die Verb-Endstellung, dass beide Argumente verarbeitet bzw. integriert werden müssen, noch bevor das Verb erreicht ist und die konkrete Zuweisung der thematischen Rollen übernehmen kann. Andererseits hängt von der Art des Coverbes zwischen den Argumenten der Charakter der thematischen Rollen ab, sodass dem Verarbeitungssystem noch vor dem Verb klar ist, welches Argument „S“- bzw. „O“-Charakter haben wird. Zusätzlich können, im Kontext der vorausgehenden Argumente, die Bedingungen näher untersucht werden, welche Verben unter welchen Umständen zulässig sind.

In den ersten Kapiteln der vorliegenden Arbeit (Kapitel 1 - 4) wird zunächst aus theoretischer Sicht diskutiert, weshalb die traditionellen Begriffe „Subjekt“ und „Objekt“ bzw. „Agens“ und „Patiens“ nicht optimal sind, um die beide Konstruktionstypen des Mandarin-Chinesischen zu beschreiben (Kapitel 1). Es wird vorgeschlagen, unter Aufgreifen der Arbeiten von Primus (1999) und Van Valin (2005) bzw. Van Valin & LaPolla (1997), den Begriff der Makrorollen („Actor“ und

„Undergoer“, Van Valin & LaPolla 1997) bzw. Proto-Rollen („Proto-Agent“ und „Proto-Patient“, Primus 1999) für die Beschreibung anzusetzen. Aus psycholinguistischer Perspektive wird anschließend dargestellt, in welcher Weise die Animatheit der Argumente auf die inkrementelle Verarbeitung von transitiven Konstruktionen Einfluss nimmt (Kapitel 4) und welches der Verarbeitungsmodelle am geeignetsten erscheint, die relevanten Vorgänge auch für bă- und bèi-Konstruktionen zu modellieren. Es wird argumentiert, dass das „extended Argument Dependency Model“ (eADM; Bornkessel & Schlesewsky 2006a, Bornkessel-Schlesewsky & Schlesewsky 2009a) wegen der Implementierung von Prominenzhierarchien und generalisierten semantischen Rollen (GRs), die auf das Konzept der Makrorollen aufgreifen, am besten in der Lage ist, die Wirkungsweise der Coverben bei der Verarbeitung der Argumente in präverbalen Position zu beschreiben (Kapitel 3).

Aufbauend auf diesen theoretischen Vorüberlegungen werden die konkreten experimentellen Hypothesen der folgenden Experimente I, II und III (Kapitel 5) zunächst anhand des eADM entwickelt, getestet und deren Daten interpretiert. In der abschließenden Diskussion (Kapitel 6) werden die Erklärungskapazität des eADM und die wesentlichen Ergebnisse der Experimente in Beziehung zu anderen psycholinguistischen Modellen der Sprachverarbeitung gesetzt. Diese Trennung erlaubt eine überschaubare Argumentation und ein besseres Abwägen beim Vergleich verschiedener Verarbeitungsmodelle. Es wurde gezeigt, dass alternative Modellkandidaten wichtige Punkte in der Datenstruktur nicht vollständig oder nur unter problematischen zusätzlichen Annahmen modellieren können.

In Experiment I steht zunächst der Einfluss des satzfinalen Verbs der bă-Konstruktion sowie das Animatheitsmerkmal des zweiten Argumentes (NP2) im Vordergrund. Das erste Argument (NP1) wurde, in Anlehnung an die Überlegungen zu Transitivität und Makrorollen, stets „belebt“ gehalten und repräsentiert einen idealen Actor. Um dem Verb-Einfluss näher auf die Spur zu kommen, war es wichtig, neben der gezielten Manipulation der bă-Kompatibilität die Integrierbarkeit des Verbs auch auf lexikalisch-semantischer Ebene zu variieren. Zusätzlich war es notwendig, parallel die neutrale NVN-Wortstellung mit identischem lexikalischem Material zu testen, um den Coverb-Einfluss besser erfassen zu können. Die wesentlichen Ergebnisse aus Experiment I für die verbfinalen Konstruktionen sind ein N400-Effekt für bă-nicht-kompatible Verben (gemessen für die Verbposition) sowie ein N400-Effekt für eine

animate NP2 (gemessen für die Verbposition), während für die Position der NP2 kein Animatheitseffekt festgestellt werden konnte.

Es wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen: Die bă-Kompatibilität des Verbs ist abhängig von der Telizitätsbedingung, die durch das Coverb auferlegt wird. Das Coverb „bă“ schränkt die Interpretation des geschilderten Ereignisses in einem transitiven Satz auf einen telischen Charakter ein, weshalb nur Verben zulässig sind, die diese Interpretation ermöglichen. Gegen die Kausativitäts- und „disposal“-Hypothese wird auf Basis der Daten argumentiert, dass auch Verben in bă-Konstruktionen verwendbar sind, die nicht unter diese Kategorien fallen, aber durch Zusätze (z.B. eine temporale Angabe) oder in bestimmten Formen (z.B. die Perfektiv-Form) die bă-Kompatibilität erlangen. Diese Zusätze oder Wortformen verändern den telischen Charakter des durch das Verb bezeichneten Geschehens. Der Animatheitseffekt auf dem Verb wurde im Rahmen des eADM als erhöhter Aufwand bei Linking-Prozessen interpretiert, der durch Merkmalsinterferenz zweier Argumente zustande kommt. Der Grad der kognitiven (semantischen) Interferenz zweier Konzepte bestimmt deren prozessuale Zugänglichkeit und Adressierbarkeit.

Der ausbleibende Animatheitseffekt auf NP2 in Experiment I ist dann Ausgangspunkt für die Entwicklung von Experiment II. Da in Experiment I stets die Abfolge „Actor vor Undergoer“ eingehalten wurde, konnte der Einfluss des Belebtheitsstatus im Zusammenhang mit dem Makrorollen-Status und der Abfolge von Belebtheit und Makrorolle nicht getestet werden. In Experiment II wurden deshalb unter Verwendung sowohl der bă- als auch der bèi-Konstruktion diese Abfolgen gezielt manipuliert und vollständig gekreuzt (Animatheit x Makrorollen-Abfolge). Da es in diesem Experimentdesign aus Plausibilitätsgründen nicht möglich gewesen ist, auch das lexikalische Material der Verben auszubalancieren, erfolgte die Potentialberechnungen nur für die Argumente und die Coverben. Die wesentlichen Ergebnisse aus Experiment II sind ein N400-Effekt für eine inanimate NP2, wenn die vorausgehende NP1 der Undergoer (bèi-Konstruktion) ist, sowie ein N400-Effekt für das Coverb „bèi“ als auch für das nachfolgende Argument, wenn die NP1 (Undergoer) inanimat ist (Adversativ-Effekt). Zusätzlich konnte in beiden Konstruktionen eine späte Positivierung registriert werden, wenn das Actor-Argument unbelebt ist.

Die Daten aus Experiment II wurden folgendermaßen interpretiert: Der N400-Effekt auf NP2 aufgrund eines vorausgehenden Undergoers stellt einen relationalen

Animatheitseffekt als Prominenzverletzung dar, der durch die inkrementelle Vorhersage eines Actor-Argumentes mit prototypischen Eigenschaften und die Verletzung dieser Erwartung durch das Nomen entsteht. Ein initiales Actor-Argument erzeugt umgekehrt nicht die Vorhersage eines prototypischen Undergoers, weshalb hier der Effekt auf NP2 ausbleibt. Der Adversativ-Effekt konnte durch die „bèi“-spezifische Eigenschaft, die Interpretation des Undergoer-Argumentes (NP1) auf die Rolle des Experiencers (fähig zu psychischen Zustandsänderungen) einzuschränken, erklärt werden. Die späte Positivierung wurde als Reflex auf Probleme bei der finalen Evaluation der Satzinterpretation erklärt.

Der Adversativ-Effekt und der relationale Animatheitseffekt gaben Anlass, die Abfolge der thematischen Rollen Coverb-bezogen in Experiment III nochmals zu variieren. Unter Ausnutzung der Eigenschaft des Chinesischen, kopffinale Relativsätze zu besitzen, konnte die bă-Konstruktion in eine Undergoer-vor-Actor-Abfolge und die bèi-Konstruktion respektiv in die Actor-vor-Undergoer-Abfolge überführt werden. Um eine maximale Vergleichbarkeit zu ermöglichen, wurde das selbe Itemmaterial aus Experiment II verwendet und lediglich durch das Anfügen eines intransitiven Matrixsatzes komplettiert. Wenn der Adversativ-Effekt allein mit der Präsenz des Coverbes „bèi“ zusammenhängt und der relationale Animatheitseffekt allein von der Tatsache abhängig ist, dass das Undergoer-Argument dem Actor-Argument linear vorausgeht, dann sollte sich in den bèi-Sätzen auf NP2 (Kopfnomen) ein N400-Effekt für ein inanimates Undergoer-Argument zeigen und in der bă-Konstruktion auf NP2 ein N400-Effekt für einen inanimaten Actor.

Die Daten und Interpretationen aus Experiment III lassen sich wie folgt zusammenfassen: Für die bèi-Konstruktion konnte das Muster aus Experiment II repliziert werden. Es wurde ein N400-Effekt für das Kopfnomen in den bèi-Konstruktionen mit inanimatem Undergoer beobachtet, außerdem eine Negativierung (N400) für ein inanimates Actor-Argument. Der Adversativ-Effekt ist demnach in der Tat allein von der Präsenz des Coverbes „bèi“ abhängig und somit eine sprachspezifische Eigenheit, bei der semantisch-pragmatische und relational-interpretative Faktoren direkt inkrementell interagieren. Die transitive Argument-Relation wird also in der bèi-Konstruktion nicht in einem ersten Schritt über die Prominenzhierarchien etabliert und später in einem zweiten Schritt interpretativ modifiziert. Das Auftreten des N400-Effektes (und dessen Replikation bei geänderter

Wortabfolge) zeigt vielmehr das direkte Relevantwerden semantisch-pragmatischer Information, die die Interpretation und Relationierung der Argumente unmittelbar beeinflusst. Die *bă*-Konstruktion zeigt gemäß der Hypothese nun den relationalen Animatheitseffekt in Form eines N400-Effektes auf dem Kopfnomen, wenn dieses inanimat ist. Dadurch wird belegt, dass in einer konkreten Einzelsprache sprachübergreifend beobachtbare Prozesse (Argument-Hierarchisierung über Prominenzmerkmale) und einzelsprachliche Besonderheiten (interpretative Einschränkung und pragmatische Funktionalität) sich gleichermaßen direkt auf die inkrementelle Sprachverarbeitung auswirken können.

Curriculum vitae

Name	Markus Philipp
Anschrift	Kastanienstraße 24, 56112 Lahnstein
Geburtsdatum, -ort	23. Oktober 1976, Erlabrunn
Familienstand	verheiratet, 1 Kind
Staatsangehörigkeit	Bundesrepublik Deutschland

Wissenschaftlicher Werdegang

12/2009 – heute	wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand an der Philipps-Universität Marburg, Institut für Germanistische Sprachwissenschaft, Arbeitsgruppe Neurolinguistik, Prof. Dr. Ina Bornkessel-Schlesewsky
12/2008 – 04/2010	wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Department of English and Linguistics, Prof. Dr. Matthias Schlewsky
04/2007 – 12/2009	Kollegiat und Doktorand im Graduiertenkolleg „NeuroAct – Neuronal Representation and Action Control“ (gefördert durch die DFG), Philipps-Universität Marburg und Justus-Liebig-Universität Gießen
06/2005 – 10/2008	wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand an der Philipps-Universität Marburg, Institut für Germanistische Sprachwissenschaft, Nachwuchsgruppe Neurolinguistik, JunProf. Dr. Matthias Schlewsky
10/2003 – 11/2004	Lehraufträge und Werkvertrag am Lehrstuhl für Germanistische Linguistik und Sprachgeschichte der TU Dresden
04/2003 – 09/2003	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Germanistische Linguistik und Sprachgeschichte der TU Dresden

Studium:

- 10/1996 – 03/1998 Studium Lehramt für Gymnasien Deutsch/Ethik an der Technischen Universität Dresden
- 04/1998 – 02/2003 Studium Magister Germanistik – Sprachwissenschaft (HF), Philosophie (NF), Erziehungswissenschaft (NF) an der Technischen Universität Dresden

Studienabschluss: Magister Artium für Germanistik – Sprachwissenschaft

PublikationenArtikel:

Bornkessel-Schlesewsky, I., Kretzschmar, F., Tune, S., Wang, L., Genç, S., Philipp, M., Roehm, D., Schlewsky, M. (in press). Think globally: Cross-linguistic variation in electrophysiological activity during sentence comprehension. *Brain and Language* (2010).

Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., Bisang, W., & Schlewsky, M. (2008). The role of animacy in the real time comprehension of Mandarin Chinese: Evidence from auditory event-related brain potentials. *Brain and Language* 105, 112-133.

Wang, L., Schlewsky, M., Philipp, M., & Bornkessel-Schlesewsky, I. (in press). The role of animacy in online argument interpretation in Mandarin Chinese. In de Swart, P., & Lamers, M. (eds.). *Case, word order, and prominence. Psycholinguistic and theoretical approaches to argument structure*. Berlin, Springer.

Konferenzbeiträge / Poster:

Kretzschmar, F., Bornkessel-Schlesewsky, I., Philipp, M., & Schlewsky, M. (2009): Animacy interference in the comprehension of complex sentences in Mandarin Chinese. Poster at the 22th Annual CUNY Conference on Sentence Processing, Davis, California, 26.–28.03.2009.

Kretzschmar, F., Bornkessel-Schlesewsky, I., Philipp, M., & Schlewsky, M. (2008). Word-Order Ambiguities in German: Evidence for interactive prominence hierarchies. Poster at the 21th CUNY Conference on Human Sentence Processing, Chapel Hill, 13.-15.03.2008.

Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., Bisang, W., & Schlewsky, M. (2007). The role of animacy in the processing of verb-final sentences in Chinese: An auditory ERP study of ba- and bei-constructions. Poster at the 20th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing, San Diego, California, 29.-31.03.2007.

Roehm, D., Ramasamy, M., Philipp, M., & Bornkessel-Schlesewsky, I. (2008). Comparing ERP effects across languages: A frequency-based analysis. Poster at Extended Scientific Advisory Board MPI for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig, 16.01.2008.

Wang, L., Philipp, M., Bornkessel-Schlesewsky, I., & Schlewsky, M. (2007). The role of animacy in the processing of verb-final constructions in Chinese. Poster at the workshop on Case, Word Order and Prominence in Argument Structure, Nijmegen, 05.11.2007.

Eidesstattliche Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Markus Philipp, an Eides statt, dass ich meine Dissertation mit dem Titel

„Neurophysiologische Korrelate auditiver Sprachverarbeitung im Mandarin-Chinesischen:

Zum Einfluss von Animatheit, Coverben und Verbtypen auf transitive Argument-Relationen“

selbst und ohne fremde Hilfe verfasst, nicht andere als die in ihr angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt und alle vollständig oder sinngemäß übernommenen Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ferner wurde die Dissertation in der vorliegenden oder einer ähnlichen Form noch an keiner anderen in- oder ausländischen Hochschule anlässlich eines Promotionsgesuches oder zu anderen Prüfungszwecken eingereicht.

Ort, Datum

Markus Philipp